

Программа развития ООН

**НАУЧНЫЕ  
ТРУДЫ  
ВОЛЬНОГО  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
ОБЩЕСТВА  
РОССИИ**

**ТОМ СТО ПЯТЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ**



Москва - Владикавказ

**2011**

Программа развития ООН

**НАУЧНЫЕ**  
**ТРУДЫ**  
**ВОЛЬНОГО**  
**ЭКОНОМИЧЕСКОГО**  
**ОБЩЕСТВА**  
**РОССИИ**



**ТОМ СТО ПЯТЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ**

Москва-Владикавказ

2011

**НАУЧНЫЕ  
ТРУДЫ  
ВОЛЬНОГО  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
ОБЩЕСТВА  
РОССИИ**



**ИЗДАЕТСЯ**

С 1766 г.

Программа развития ООН  
ВОЛЬНОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО РОССИИ

Программа развития ООН  
НАУЧНЫЕ ТРУДЫ ВЭО РОССИИ

**Устойчивое развитие горных  
территорий  
(На примере РСО-А)**

МОСКВА-ВЛАДИКАВКАЗ  
2011 г.

**Программа развития ООН**

**ТРУДЫ  
ВОЛЬНОГО  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
ОБЩЕСТВА  
РОССИИ**



**ТОМ СТО ПЯТЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ**

**МОСКВА-ВЛАДИКАВКАЗ**

**2011**

Программа развития ООН

**ТРУДЫ**  
**ВОЛЬНОГО**  
**ЭКОНОМИЧЕСКОГО**  
**ОБЩЕСТВА**  
**РОССИИ**



**ИЗДАЕТСЯ**

**С 1766 г.**

Программа развития ООН  
Вольное экономическое общество России

---

Программа развития ООН  
Научные труды ВЭО России

# **Устойчивое развитие горных территорий**

**(на примере РСО-Алания)**

**ТОМ СТО ПЯТЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ**

**МОСКВА - ВЛАДИКАВКАЗ  
2011**

**ББК 65.304**

**X 98**

**X 98 Устойчивое развитие горных территорий (на примере РСО-Алания)**

Книга является одним из первых сборников научных трудов по устойчивому развитию горных территорий. Она предназначена специалистам, занимающихся исследованиями и использованием природных ресурсов, экономистам, преподавателям, студентам и аспирантам.

*С 2003 года по решению Президиума Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации «Научные Труды Вольного экономического общества России» включены в «Перечень ведущих научных журналов и изданий», выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.*

© Вольное экономическое общество России, 2011

© Программа развития ООН, 2011



ISBN 978-5-94160-141-7  
ISSN 2072-2060

**Редакционная коллегия**

**Проф. В.С. Вагин**

**Проф. В.Х. Дедегкаев**

**Проф. С.С. Камбердиева**

**Доц. Ю.И. Караев**

**Проф. А.М. Кумаритов**

**Проф. С.Т. Хекилаев**

**Проф. И.К. Хузмиев**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>В.С. Вагин, И.К. Хузмиев</b> Концепция и индикаторы устойчивого развития	8
<b>Ю.И. Караев</b> О мониторинге опасных процессов в горной зоне	16
<b>Ю.И. Караев</b> Исследования по реализации проекта высоконапорных гидроэлектростанций с учетом опасных процессов в горах (на примере Зарамагской ГЭС)	20
<b>А.А. Баликоев</b> Градостроительная и экологическая концепция устойчивого развития горной зоны	29
<b>А.А. Баликоев, Р.Р. Козырев</b> Градостроительный (концептуальный) сценарий развития и освоения горной зоны	34
<b>Р.Р. Козырев, Р.Р. Козырев</b> Отдельные аспекты пространственной организации устойчивого развития горных территорий РСО-А	39
<b>И.К. Хузмиев, Ю.И. Караев, Р.Р. Козырев, О.И. Гассиева, А.А. Баликоев</b> Научно-производственный образовательный центр «кремниевая долина «Тагаурия»	52
<b>В.Д. Таболов</b> Водные ресурсы РСО-Алания	65
<b>И.К. Хузмиев</b> Энергетические ресурсы РСО-Алания	80
<b>Ж.Г. Кусова, А.А. Гальперин, Р.З. Цебоев, И.К. Хузмиев</b> Локальное энергоснабжение горной зоны с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ)	93
<b>А.М. Кумаритов</b> Управление энергоснабжением горных территорий	132
<b>Ю.И. Стагниева</b> Планирование систем энергоснабжения	138
<b>О.И. Гассиева</b> Формирование основы привлечения инвестиций в	142

электроэнергетику региона.

**О.И. Гассиева**

Оптимизация отношений в электроэнергетической системе «поставщик-потребитель» в условиях горных территорий. 151

**М.В. Текиев**

Некоторые предложения по организации транспорта горных территорий 159

**В.М. Сланов**

Задачи развития сельских территорий в горной зоне 169

**Э.Д. Адиньяев**

Современные проблемы устойчивого развития горного земледелия на Северном Кавказе 171

**В.А. Иванов**

Культурное наследие горцев - как нематериальный ресурс устойчивого развития горных территорий 186

**П.К. Козаев**

Использование историко-культурного наследия. 197

**А.Г. Моураов, А.Э. Лолаев**

Организация управления горными территориями 201

**Б.М. Владимирский**

Устойчивое развитие: подходы и инструменты для принятия управляющих решений 212

## **КОНЦЕПЦИЯ И ИНДИКАТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

### **В.С. ВАГИН**

*член Президиума ВЭО России, ректор Ростовского государственного строительного университета, д.э.н., профессор, г. Ростов-на-Дону*

### **V.S. VAGIN**

*Member of Presidium VEO Russia, rector of Rostov state construction university, doctor of economic sciences, professor, Rostov-on-Don*

### **И.К. ХУЗМИЕВ**

*член Президиума ВЭО России, зав. кафедрой организации производства и экономики промышленности Северо-Кавказского горнометаллургического института (государственного технологического университета) (СКГМИ (ГТУ)), д.т.н., профессор, г. Владикавказ*

### **I.K.KHUZMIEV**

*Member of Presidium VEO Russia, deputy head of the "Organization of production and industrial economics" Chair of the North-Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), doctor of technical sciences, professor, Vladikavkaz*

*Для устойчивого развития земной цивилизации снижения антропогенного воздействия на окружающую среду необходимо в масштабах всей Земли осознать это и решить проблему расслоения жителей планеты по уровню доступа к жизнеобеспечивающим ресурсам с уменьшением уровня потребления для отдельных групп граждан. В связи с этим необходимо разработка индикаторов позволяющих определить устойчивость развития*

Безудержный рост потребления, который доминирует в странах так называемого «золотого миллиарда», породил у большинства безответственное отношение к природной среде как к нечто бесконечному. Встает вопрос: Как действовать, чтобы оградить планету от этого абсурдного поведения? Известно, что если обеспечить всему населению планеты североамериканский уровень потребления, то в обозримое время окружающая среда деградирует и превратится во всеобщую свалку опасных для жизни отходов, при тотальной нехватке всех жизнеобеспечивающих ресурсов. Только в России ежегодно

генерируется 3,8 млрд. т отходов производства и потребления и эта величина растет ежегодно на 3-4%. Среднестатистический житель производит 250 кг бытовых отходов в год. Мировой рынок «Управления отходами» - вывоз, переработка и утилизация оценивается в 120 млрд. \$ и по данным британской компании Key Note в 2011 году увеличится более чем на 37%. (Международная ассоциация твердых отходов ISWA). Если не решить проблемы переработки и складирования промышленных и бытовых отходов, то это конец истории. В этой связи переход от идеологии общества потребления к энергосберегающему подходу жизнеустройства является важнейшей задачей выживания. Поэтому необходимо сформулировать и внедрить в общество идеи бережного экономного отношения к окружающей природной среде для обеспечения условий устойчивости.

Для сохранения **устойчивого развития** земной цивилизации необходимо в масштабах всей Земли осознать это и решить проблему расслоения жителей планеты по уровню доступа к жизнеобеспечивающим ресурсам с уменьшением уровня потребления для отдельных групп граждан. Концепция устойчивого развития объединяет три сферы: **социальную, экономическую и экологическую (рис.1)**. **Социальная** (социум - общество, человек) направлена на сохранение стабильности социальных и культурных систем, в том числе, на мирное решение различных конфликтов между людьми и отдельными государствами.



*Рис.1. Три сферы устойчивого развития*

**Экономическая сфера** это сфера использования и передела ограниченных природных ресурсов для обеспечения жизнедеятельности населения планеты Земля с помощью энерго- и материалосберегающих технологий с

минимизацией отходов в процессе получения, доставки, потребления и утилизации. **Экологическая сфера** подразумевает обеспечение сохранения всех природных систем окружающей среды (живых и не живых).

В конце двадцатого столетия это стали понимать различные общественно – политические организации, правительства многих стран и представители различных слоев населения. Последние десятилетия к проблеме устойчивого развития обратились многие ученые и политики, которые сформулировали это понятие. Отметим, что общепринятого определения устойчивости, устойчивого развития не существует (Beatley, 1995). Среди наиболее известных определений – следующие:

- **Устойчивое развитие** - развитие, обеспечивающее сбалансированное решение задач социально-экономического развития на перспективу и сохранение благоприятного состояния окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения жизненных потребностей как ныне живущих, так и будущих поколений людей. (Международная комиссия по окружающей среде и развитию, 1987)
- **Устойчивым является развитие**, которое отвечает потребностям ныне живущих людей, не лишая будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности (Ourcommonfuture 1987).
- **Устойчивое развитие** – это непрерывное экономическое развитие без ущерба для природных ресурсов и окружающей среды. (Themes Sustainable Development, 2004)
- ... концепция **устойчивого развития** – не список возможных угроз, это вопрос системного анализа; в частности, речь идет об эффективном или неэффективном взаимодействии экологических, экономических и социальных систем... (Transportation Research Board, 1997).
- **Устойчивость** – это возможность долгосрочного продолжения деятельности. Всё что может продолжаться неопределенно долго – устойчиво. Всё что не может продолжаться неопределенно долго – неустойчиво. (Center for Sustainability, 2004)
- **Устойчивое развитие** (Википедия [англ.](#) sustainable development) — процесс изменений, в котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений.
- Эксперты Всемирного банка определили **устойчивое развитие** как процесс управления совокупностью (портфелем) активов, направленный на сохранение и расширение возможностей, имеющихся у людей.

Вышеприведенные формулировки не в полной мере учитывают истощение и деградацию природных жизнеобеспечивающих ресурсов в настоящее время и в будущем. По нашему мнению, более верно определить суть термина **устойчивое развитие** можно так:

- *Устойчивое развитие это удовлетворение потребностей нынешних и будущих поколений людей на Земле **нормированным количеством жизнеобеспечивающих ресурсов** для всех категорий потребителей вне зависимости от социального положения и душевого дохода, как основы поддержания экологической, социально-экономической и политической стабильности в мировом сообществе. (Хузмиев).*

Стратегия устойчивого развития сегодня – это основа стратегии выживания [Мураи]. При этом уровень потребления материальных ресурсов должен быть нормирован по некоторой норме, которая обеспечивает жизнедеятельность и воспроизводство человеческого сообщества и его развития. При этом норма потребления зависит от конкретных условий расселения, культурно-исторических ценностей, этических норм конкретных групп населения. В условиях свободы и демократического выбора развития ограничивать уровень потребления в принципе нельзя, однако плата за сверхпотребление должна обеспечивать восстановление потребленного сверх норматива количества ресурсов. Чтоб общество могло развиваться, необходимы **ресурсы**, которые должны возобновляться или замещаться (Медоуз, Дейли и др.). То есть воздух, вода, окружающая среда, природные ресурсы должны оставаться пригодными для поддержания жизни людей до «скончания века». Только так может быть реализован основной принцип устойчивого развития.

**Ресурс** (Википедия) — количественная мера возможности выполнения какой-либо деятельности; условия, позволяющие с помощью определённых преобразований получить желаемый результат. Ресурсы включают в себя всё, что необходимо организациям и физическим лицам для удовлетворения потребностей и достижения целей развития, какими бы они не были. Ресурсы могут быть возобновляемые и не возобновляемые: энергетические, материальные, трудовые, финансовые, информационные (в том числе духовные). Помимо ресурсов имеются отходы, часть из которых можно переработать и превратить в ресурсы. Другая часть отходов, которые не могут быть переработаны после утилизации с помощью имеющихся в настоящее время технологий, должна отправляться к местам временного хранения.

Общество и природная среда представляют собой сложную систему, состоящую из огромного количества переменных и параметров, учитывающей все ресурсы, отходы, деградацию природной среды и т.д. Ее исследование показывает, что мир стоит перед экологической катастрофой, если не перейдет к траектории устойчивому развитию с его идеей ограничения потребления и

использования энерго- и ресурсосберегающие технологии жизнеустройства (рис.2).

Глобализация и связанные с ней кризисные явления вытекают из современной цивилизационной модели, основой которого является безудержное потребление. В этих условиях антропогенная нагрузка на окружающую природную среду превысили все допустимые пределы. В результате этого она может деградировать и стать непригодной для дальнейшего обеспечения все возрастающего населения Земли жизнеобеспечивающими ресурсами. Чтобы избежать экологического кризиса, необходимо сменить парадигму развития и изменить взаимоотношения между природой и обществом, то есть сменить организацию жизнеустройства, исходя из концепции устойчивого развития.

Чтоб избежать «конца света» и перейти к устойчивому развитию

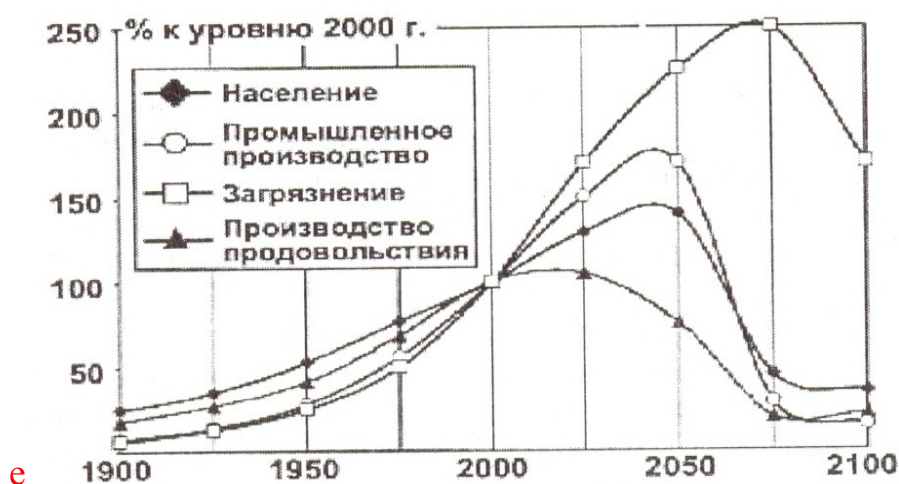


Рис. 2. Сценарий глобальной катастрофы вследствие истощения возобновимых природных ресурсов

необходимо: восстановление ресурсов должно соответствовать уровню их потребления, загрязнение окружающей среды не должно превышать возможности природы и технологий утилизации по их обезвреживанию. Для сохранения устойчивого развития необходимо существенно сократить потребление до уровня комфортного нормированного жизнеобеспечения и строго ограничивать сверхпотребление с помощью репрессивных тарифов, за счет которых можно восстановить ущерб природных ресурсов за счет потребления больше нормы. Для этого необходим международный консенсус и солидарность. Нужно всем осознать, что безудержный рост потребления и связанная с ним не контролируемая эксплуатация природных ресурсов в обозримое время может привести к концу цивилизации.

Определение параметров устойчивого развития, его систематизация достаточно важная задача. А.А. Бартлетт предложил законы и гипотезы устойчивого развития:



1. Ни рост численности населения, ни увеличение скорости потребления ресурсов не могут быть устойчивыми.

2. Чем больше численность населения и чем выше скорость потребления им ресурсов, тем труднее привести общество к состоянию устойчивого развития

3. Время реакции населения на изменения его прироста равно продолжительности жизни одного человека от окончания детского возраста до конца жизни, то есть около 50 лет

4. Средний уровень жизни населения находится в обратной зависимости от численности населения, которое может устойчиво существовать на данной территории (от её потенциальной емкости)

5. Для достижения устойчивого и желаемого уровня жизни необходимо, чтобы численность населения была меньше или равна потенциальной емкости территории

6. Выгоды от роста численности населения и увеличения потребления ресурсов достаются немногим, затраты же ложатся на плечи всего общества (трагедия всеобщего достояния)

7. Увеличение скорости потребления невозобновимого ресурса вызывает резкое снижение времени существования остающейся доли ресурса

8. Когда затрачиваются большие усилия на повышение эффективности использования ресурса, получаемая выгода сравнима с дополнительной потребностью в ресурсе, возникающей вследствие прироста населения

9. Когда скорость загрязнения превосходит самоочищающую способность окружающей среды, проще продолжать загрязнять, чем очищать среду

10. Люди всегда будут в зависимости от сельского хозяйства, так что почва и другие возобновимые ресурсы будут всегда необходимы.

Судя по среднему мировому уровню жизни 1994 года, численность населения земли превосходит её потенциальную емкость (А.А. Бартлетт). При этом рост численности населения - это самая большая угроза развитию. Время, необходимое для планомерного перехода какой-либо страны к устойчивому развитию, возрастает пропорционально размерам населения и средней скорости потребления ресурсов на душу населения. Бремя снижения уровня жизни вследствие роста населения и снижения ресурсов ложиться главным образом на малообеспеченные слои населения. К тому времени, когда перенаселенность и дефицит ресурсов станут очевидны для большинства людей, потенциальность экосферы будет исчерпан. И тогда будет слишком поздно думать об устойчивом развитии.

Понятие устойчивости появляется при переходе системы (природной, антропогенной) из одного состояния в другое, характеризуется способностью сохранять свои определенные свойства в течение времени и противостоять внешним воздействиям без изменения этих свойств или, приспосабливаясь к

ним. Необходимо разработка индикаторов позволяющих определить устойчивость развития экономики. Единых индикаторов нет, хотя предприняты попытки отдельными специалистами. Японский ученый С. Мураи предложил систему индикаторов устойчивого развития, приведенную в таблице 1.

**Основной набор индикаторов устойчивого развития и критерии определения границ (по Мураи)**

*Таблица 1*

Индикатор развития	Устойчивое	Критическое	Разрушительное
Рост населения	<0,5% в год	1,0-1,5% в год	>2,0% в год
Годовой рост ВВП	3%<ВВП<5%	8%<ВВП<10%	ВВП>10%ВВП<0%
Обезлесение	<0,1% в год	0,5-1,0% в год	>1% в год
Относительная площадь лесов	>30%	15-20%	<10%
Площадь пашни	>0,3 га/чел.	0,15-0,2 га/чел.	0,1 га/чел.
Обеспеченность собственным зерном	>90%	60-70%	<50%
Плотность городского населения	<50 чел./га	100-150 чел./га	>200 чел./га
Численность населения города	<0,5 млн чел.	>1млн чел.	>10 млн чел.

Данные таблицы дают представление об основных индикаторах устойчивого развития. Применение для других стран индикаторов состояния устойчивого развития, требует уточнения в зависимости от конкретных природно-климатических и национальных особенностей.

**Литература**

1. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста. М. Прогресс. 1994.
2. Хузмиев И.К. Сбережение энергетических ресурсов – основа реализации «Декларации тысячелетия» Тезисы основных докладов членов Международного союза экономистов «Стратегия социально-экономического развития стран с переходной экономикой в соответствии с целями «Декларации тысячелетия», США, ООН, Нью-Йорк, 2006.

3. Хузмиев И.К. Сбережение ресурсов – основа развития. М. Национальные проекты №5, 2011.
4. Хузмиев И.К., Караев Ю.И. и др. Инновационная зона в горном районе РСО-А «Кремниевая долина «Тагаурия». Проект Пресс, Владикавказ, 2009.
5. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. 1995, М.
6. The Earth as Transformed by Human Action. Cambridge: The Earth. 1990 Cambridge University Press.
7. Переход к устойчивому развитию: глобальный, региональный и локальный уровни. Переход к устойчивому развитию. 2002. М. КМК.

## О МОНИТОРИНГЕ ОПАСНЫХ ПРОЦЕССОВ В ГОРНОЙ ЗОНЕ

### **Ю.И. КАРАЕВ**

*Директор Северо-Кавказского инновационного центра «Устойчивое развитие горных территорий» Северо-Кавказского горнометаллургического института (государственного технологического университета) (СКГМИ (ГТУ)), ст. преподаватель кафедры экологии СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ*

### **Yu. I. KARAEV**

*The head of North-Caucasian innovative centre “Sustainable development of mountain territories” of the North-Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (NCIMM (STU)), senior lecturer of Ecology Chair NCIMM (STU), Vladikavkaz*

Горные и предгорные территории Северо-Кавказского Федерального округа (СКФО) РФ расположены в зоне альпийской тектоно-магматической активизации Большого Кавказа и характеризуются мощными геодинамическими процессами, наличием активных вулканов, обилием ледников, в т.ч. пульсирующих, высокой сейсмичностью (до 9-10 баллов), резко расчлененным рельефом и широким развитием опасных природных процессов, в т.ч. экзогенных геологических процессов разных генетических типов (оползни, сели, эрозия, обвалы и пр.) и их катастрофических проявлений.

В последние годы напряженная обстановка, связанная с геологическим строением территории, осложняется опасными гидрометеорологическими явлениями (продолжительные интенсивные снегопады в зимний период и ливни – в летний) на уровне обеспеченности менее 1%, которые вызывают паводки с катастрофическими последствиями, которые поражают практически все горные и предгорные территории.

Трагические события, связанные с катастрофическим сходом ледника Колка в Геналдонском ущелье (Республика Северная Осетия-Алания) в сентябре 2002 г. и его последствий, в результате которых погибло и пропало без вести более 120 человек, привели к решению вопроса о необходимости разработки методов и технологии изучения и прогноза опасных геологических процессов катастрофического уровня [1]. Как природное явление - событие, произошедшее в сентябре 2002 г., следует отнести к событиям уникальным и сопоставимо оно только с катастрофой 1970 г. в Перу на г. Уаскаран.

Событие развивалось по следующему сценарию. 20 сентября 2002 года в 20 часов 8 минут по московскому времени на территории РСО-Алания в верховьях реки Геналдон в результате газодинамического выброса произошел катастрофический сход пульсирующего ледника Колка. Ледово-каменный поток на огромной скорости (60-80 м/сек) прошел путь в 19 км от очага формирования до верхнего Кармадонского тоннеля и выбросил впереди себя полужидкую грязе-каменно-ледовую массу объемом в 5-6 млн. м<sup>3</sup> на 13 км ниже по каньону и за его пределы [4].

По прогнозу Института Географии АН СССР очередная активизация ледника Колка в режиме традиционной пульсации со скоростью перемещения ледовых масс 100-200 м в сутки при сохранении климатических условий должна была произойти в 2035-2040гг.

Вариант активизации 20 сентября 2002г. был скоротечен (минуты), непредсказуем и обладал огромной разрушительной силой.

Причины, вызвавшие этот обвал, до сих пор являются предметом разногласий и дискуссий [3].

По данным предварительной обработки материалов, основными причинами катастрофы, еще в 2002г. были выдвинуты следующие [1]:

- влияние накопленной сейсмичности - в течение месяца (а по последним данным, и более длительный период) до катастрофических событий, в непосредственной близости от очага формирования обвала, зафиксировано более 10 сейсмических ударов силой 3-5 баллов, которые воздействовали на него как землетрясения 2-3 балла;

- активное воздействие на скальный массив в основании ложа ледового поля через зоны повышенной проницаемости со стороны вулканического очага Казбек и молодых неинтрузий Мидаграбинского комплекса;

- обвал крупного блока скальных пород в нижней части ледового поля, который являлся частью его ложа.

Прогноз катастроф такого масштаба, а тем более на труднодоступных территориях, задача такой же сложности, как и прогноз землетрясений.

Установление причин подобных катастрофических явлений, а соответственно и их прогноз, актуальнейшая проблема не только для РСО-Алания и горных территорий Южного Федерального округа, но и для всех горных регионов мира.

Наряду с большой трагедией на территории РСО-Алания природа предоставила возможность детально изучить подобные процессы и научиться их прогнозировать. Компактная площадь в несколько десятков квадратных километров характеризуется всеми признаками мощнейших тектоно-магматических процессов, которые создают условия для формирования геологических процессов катастрофического уровня. Верховья р. Геналдон, как и вся территория Тагаурии, это один из самых динамичных сегментов

Центрального поднятия Большого Кавказа со скоростями перемещения отдельных тектонических блоков до 10-15 мм в год, (на фоне 2-3 мм в целом по Кавказу), что создает огромные напряжения в скальных массивах. Здесь же расположены действующий вулкан Казбек (последнее извержение более 6 тыс. лет назад) и молодые неинтрузивные массивы (2-3 млн. лет) Теплинского комплекса, находящиеся в непосредственной близости от дневной поверхности и имеющие на сегодняшний день температуры около 500° С.

Район интенсивно расчленен разрывными нарушениями и зонами повышенной проницаемости большой мощности, которые могут быть коллекторами тепловых потоков. Ледники, в том числе и пульсирующие, такие как ледник Колка, развиты почти все виды экзогенных геологических процессов (оползни, сели, эрозия, обвалы, гляциологические и пр.), в широком диапазоне высот от (400 до 5000 метров) и при наличии разных климатических зон за счёт вертикальной зональности.

Всю исследуемую территорию следует рассматривать как уникальную природную лабораторию и как базу для создания постоянно действующего полигона по разработке методов и технологии ведения многоаспектного, комплексного мониторинга опасных природных процессов катастрофического уровня, а также их прогноза и управления в виде постоянно действующих моделей. После соответствующей адаптации методы и технология ведения мониторинга и прогноза опасных процессов, отработанные на «Кармадонском» полигоне могут быть применены в любом горном регионе мира [1, 2].

В пределах полигона, на базе тщательно подготовленной и закреплённой в натуре опорной реперной сети мониторинга, должны быть оборудованы параметрические участки для всех выявленных генетических типов опасных процессов, которые будут использованы не только для проведения методических и научных исследований, но и для подготовки и повышения квалификации специалистов. Как явление уникальное на уровне планеты описываемая площадь, после соответствующей организационной подготовки, может стать в будущем объектом международного тематического и научного туризма и представлять большой интерес для ученых разных стран мира, связанных с природопользованием в горных регионах.

Институт геологии и рационального природопользования, ныне Северо-Кавказский инновационный центр «Устойчивое развитие горных территорий» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (СКГМИ (ГТУ)) в 2003-2004гг. в рамках исследований по теме: «Региональное моделирование литосферы с целью минерагенического прогноза на основе комплексных глубинных геолого-геофизических исследований» проводил работы по теме: «Проведение исследований с целью составления «Программы и исходных данных по созданию Кармадонского параметрического полигона и прогноза

развития опасных природных процессов катастрофического уровня для Южного Федерального округа (на примере Кармадонского ущелья и ледника Колка)». Работы выполнялись по Государственному контракту № ЮШ-03-65/1221 от 12.08.2003г. в соответствии с техническим заданием и календарным планом.

Основной задачей, решённой проведёнными исследованиями, заключалась в изучении состояния геологической среды в зоне поражения Колкинским ледово-каменным потоком, условий его формирования и выявления факторов, способствующих образованию процессов катастрофического уровня в зоне альпийской тектоно-магматической активизации на горных территориях Южного Федерального округа. В результате проведённых исследований была составлена «Программа проведения мониторинга ...», предусматривающая основные виды необходимых исследований для создания постоянно действующего опытного параметрического полигона, которая после доработки, может быть реализована.

В связи со сказанным выше в рамках разработки программы по устойчивому развитию горных территорий необходимо создать центр мониторинга опасных природных процессов для разработки методов предупреждения, предотвращения и/или минимизации их негативных последствий [2].

#### Литература

1. Вагин В.С., Караев Ю.И., Гончаренко О.А., Никитин М.Ю. и др. Отчёт по теме «Проведение исследований с целью составления «Программы и исходных данных по созданию Кармадонского параметрического полигона и прогноза развития опасных природных процессов катастрофического уровня для Южного Федерального округа (на примере Кармадонского ущелья и ледника Колка)». СКГМИ (ГТУ), Владикавказ. 2003г.
2. Хузмиев И.К., Караев Ю.И. и др. Инновационная зона в горном районе РСО-А «Кремниевая долина «Тагаурия». Проект Пресс, Владикавказ. 2009г.
3. Караев Ю.И. Изучение опасных геологических процессов горных и предгорных территорий (на примере дистанционных исследований Северного Кавказа) // Инновационные технологии для устойчивого развития горных территорий: Материалы VI Международной конференции. Владикавказ, 28-30 мая 2007 г. – С. 234-235.
4. Бергер М.Г. Газодинамический выброс ледника Колка 20 сентября 2002г.- новое катастрофическое природное явление//Предупреждение опасных ситуаций в высокогорных районах. Тезисы докладов Международной конференции г.Владикавказ, 21-23 сентября 2004г.,

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ВЫСОКОНАПОРНЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С УЧЁТОМ ОПАСНЫХ ПРОЦЕССОВ ЯВЛЕНИЙ В ГОРАХ (НА ПРИМЕРЕ ЗАРАМАГСКОЙ ГЭС)**

### **Ю.И. КАРАЕВ**

*Директор Северо-Кавказского инновационного центра «Устойчивое развитие горных территорий» СКГМИ (ГТУ), ст. преподаватель кафедры экологии СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ*

### **Yu. I. KARAEV**

*The head of North-Caucasian innovative centre “Sustainable development of mountain territories” NCIMM (STU), senior lecturer of Ecology Chair NCIMM (STU), Vladikavkaz*

### **Современное состояние природных процессов.**

Во взаимодействии сооружений Зарамагских ГЭС с окружающей природной средой можно выделить три основных направления, связанных, в т.ч. и с размерами водохранилища, в рамках которых могут иметь место следующие негативные последствия:

- высокая сейсмическая опасность района;
- изменение (ухудшение) качества Тибского и Зарамагского месторождений минеральных вод или уменьшения их запасов;
- активизация опасных экзогенных геологических процессов (ОЭГП).

По мнению экспертов и по данным специалистов надзорных органов возможность негативных воздействий опасных геологических процессов – сейсмических, экзогенных (поверхностных) и эндогенных (современные разрывные нарушения) на объекты строительства, расположенные севернее плотины ГЭС – деривационный тоннель, бассейн суточного регулирования, водоспуски и подземные водоводы ГЭС-1 вполне вероятна.

С 1994 года проблеме предотвращения или смягчения негативных последствий взаимодействия гидротехнических сооружений с окружающей природной средой уделялось и уделяется большое внимание.

**Сейсмическая опасность.** В 1995-96гг. институтом «Гидропроект» по литературным и фондовым данным произведено уточнение сейсмических



условий и дана оценка сейсмической опасности Зарамагской ГЭС, произведено определение расчетных сейсмических воздействий и расчетное обоснование поведения плотины при землетрясениях в 2002г. [5]. В 2006 г. представлены материалы о результатах проведения полевых сейсмоакустических работ [7]. Проведённые исследования позволили обосновать параметры возможного сейсмического воздействия на весь комплекс сооружений Зарамагского каскада ГЭС в соответствии с требованиями СНиП II-7-81 «Строительство в сейсмических районах» и новых карт сейсмического районирования ОСР-97 РАН. Воздействие вычисленное составляет в природных скальных грунтах – 8 баллов, в природных дисперсных грунтах – 9 баллов. Институтом «Гидропроект» разработан и предложен для реализации «Проект системы инженерно-сейсмических наблюдений плотины Зарамагского гидроузла» [6], куда включены и участки бортового примыкания водохранилища.

**Качественный состав и запасы Тибского и Зарамагского месторождений минеральных вод.** В связи с формированием водохранилища, наибольшую обеспокоенность у экспертов природоохранных органов Республики Северная Осетия-Алания вызывает судьба Зарамагского и Тибского месторождений минеральных вод. Их вывод о наличии «основания считать, что строительство водохранилища Зарамагской ГЭС приведет к обязательной гибели Тибского и Зарамагского месторождений углекислых минеральных вод» лег в основу решения о снижении высоты плотины не только до 39м, но даже до 15 м.

В экспертном заключении по проекту: «Зарамагская ГЭС-I Ардонского каскада без водохранилища сезонного регулирования» - корректировка проекта Зарамагских ГЭС от 30.10.92 г., (Минтопэнерго РФ, фирма «Энергопроект»), указано на то, что такие рекомендации «недостаточно подкреплены необходимыми для принятия такого решения дополнительными специальными изысканиями и исследованиями» и потому Росэнергоэкспертиза считает решение о снижении высоты плотины до 15 м необоснованным.

Действительно, при анализе этих заключений обращает на себя внимание то, что экспертами не были представлены данные по фактически наблюдаемым и расчетным гидрогеологическим характеристикам месторождений: зонах питания, дебитах, напорах, типах водных потоков и пр., не были приложены и необходимые таких случаях графические материалы – гидрогеологические карты и разрезы.

По Зарамагскому месторождению эксплуатационные запасы в количестве 55 м<sup>3</sup>/сут. были утверждены Государственной Коммиссией по запасам (ГКЗ) СССР 27.12.1974 г., а по Тибскому месторождению - 24.06.1983 г. по двум типам вод: Тиб-I к количеству 97 м<sup>3</sup>/сут. и Тиб-II – 874 м<sup>3</sup>/сут. После утверждения запасов на месторождениях ведутся наблюдения за динамикой минеральных вод в режиме мониторинга.

На основании анализа имеющейся информации о гидрогеологических условиях Зарамагского и Тибского месторождений углекислых минеральных вод (расположение и особенности областей питания, транзита, скопления и разгрузки минеральных вод) сделан вывод о том, что водохранилище Зарамагской ГЭС, при плотине высотой 79м не окажет негативного влияния на качество и количество утвержденных эксплуатационных запасов углекислых минеральных вод указанных месторождений и, в целом на их гидрогеологические условия [8].

**Экзогенные геологические процессы**, и особенно оползневые процессы, обращали пристальное внимание инженеров-геологов на всех стадиях изыскательских и проектных работ с 1974 года по настоящее время. Это вызвано тем обстоятельством, что с момента окончания инженерно-геологических изысканий на стадии рабочего проекта (РП) «Армгидропроект», произошли значительные антропогенные (техногенные) изменения рельефа и ландшафта в пределах строительства всех сооружений комплекса Зарамагских ГЭС. Эти изменения привели к заметным увеличениям динамики и масштабов опасных геологических процессов (ОГП). Антропогенные изменения вызваны тем, что в долинах рек Ардон и Закка были построены такие крупные сооружения как Транскавказская автомагистраль (ТрансКАМ) и многосторонний автомобильный пункт пропуска (МАПП) «Нижний Зарамаг», а также большое количество вспомогательных сооружений, в том числе множество подъездных и вспомогательных дорог, в т.ч. и необходимых для строительства Зарамагских ГЭС.

Немаловажную роль в изменении динамики ОГП играют глобального преобразования климата, произошедшие в последние три десятилетия.

В 1996 г. Всероссийским геологическим институтом (ВСЕГЕИ) им. А.П. Карпинского представлено «Геологическое заключение по району основных сооружений и водохранилища Зарамагской ГЭС».

В 1999 г. институтом «Ленгидропроект» произведена работа по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) [3] и в 2002г. создана «Программа геодезических наблюдений за смещениями оползней и потенциально неустойчивых массивов», представлены отчет «Геологическое строение левобережного склона р.Ардон на участке заложения подъездных дорог к шахте эксплуатационного водосброса», «Заключение об инженерно – геологических условиях района земляной плотины Зарамагской ГЭС с НПУ 1690,5 м на р.Ардон» и «Комплексный анализ результатов работ по Даллагкаускому оползню».

Дочерним государственным учреждением Северо-Осетинское геолого-экологическое предприятие «Севосгеозэко» (ДГУ СОГЭП «Севосгеозэко») в 2002 г., на основании проведенного комплекса работ, сдан «Отчет о инженерно-геологических исследованиях для оценки опасных

физико-геологических явлений района головных сооружений и водохранилища Зарамагской ГЭС».

Необходимо подчеркнуть, что все инженерно-геологические исследования в период 1995-2006 гг., выполненные для строительства ГЭС, носили локальный характер и выполнялись из расчета НПУ 1690,5 м (высота плотины 39 м).

С 1990 года по федеральной программе государственного мониторинга геологической среды ГУП «Севосгеомониторинг» проводятся работы для изучения динамики ОГП по долине реки Ардон. На основе данных ГУП «Севосгеомониторинг» и с учетом результатов предыдущих исследований составлен раздел 4.2. «Опасные геологические процессы» отчёта [8].

Результаты всех проведённых локальных исследований эндогенных и экзогенных геологических процессов и выводы о возможных негативных последствиях их проявления при взаимодействии сооружений Зарамагских ГЭС с окружающей средой были использованы для выработки соответствующих проектных решений.

#### **Возможность реализации основного проекта.**

Рассмотрение возможности возведения плотины с НПУ 1730,0 м необходимо не только с учетом произошедших за последние 30 лет изменений физико-климатических условий, но также и с позиций накопленных за это время знаний о динамике эндогенных (сейсмических, тектонических и магматических) и экзогенных (ЭГП) процессов, а также подземных минеральных вод. Коренным образом изменились за это же время представления о тектонике и современной геодинамике как Большого Кавказа в целом, так и отдельных его частей.

По современным представлениям [4] тектоническая зона расланцевания и дробления, называемая Южным Адайком-Казбекским разломом (взбросом), служит разделом (геосутура) между блоками кристаллического фундамента краевой части Русской платформы (форланда), лежащими к северу, а к югу - образованиями аккреционного клина, представленного мощной зоной тектонического меланжа, на которой и располагается плотина.

Такое представление о тектоническом строении района не влияет на выводы исследователей о расчетных сейсмических воздействиях, а следовательно, и высоты плотины. Оно позволяет с других позиций подойти к пониманию амплитуд смещения и оценке сейсмогенерирующей роли Южного Адайком-Казбекского разлома, с учетом широкого развития палеосейсмодислокаций, простирающие которых пространственно совпадает с выходом зоны разлома на поверхность. Возможно, что некоторое изменение представления о сеймотектоническом строении потребует проведения дополнительных исследований сейсмической роли разлома в связи с заполнением водохранилища, которое может вызвать водонасыщение

тектонического меланжа на глубину и, как следствие, увеличение тектонической активности.

Широкое развитие и активизация опасных геологических процессов в обрамлении водохранилища при увеличении НПУ с 1690,0 до 1730,0 м обусловлено природными факторами - особенностями климата и гидрологии, спецификой геологического строения, сложным рельефом с высоким энергетическим потенциалом, а так же техногенными факторами (строительство и эксплуатация автодорог, объектов головных сооружений Зарамагской ГЭС и т.д.).

Заполнение водохранилища, несомненно, окажет существенное влияние на состояние геологической среды и динамику развития ОГП, а именно.

1. Дополнительная нагрузка от веса плотины и воды в водохранилище вызовет незначительное изменение геостатического давления в дробленных породах по зонам разломов, что опять же может повлиять, но несущественно, на сейсмическую активность и, в конечном счете, на повышение активности гравитационных склоновых процессов (обвалы, осыпи, оползни).

2. Заполнение водохранилища вызовет подпор и изменение режима подземных вод, что негативно повлияет на устойчивость оползней и участков развития рыхлых отложений в зоне затопления.

3. Изменение местного базиса эрозии изменит ход эрозионно-аккумулятивных процессов.

4. Следует ожидать проявления ранее не характерных для данного района процессов – абразионных и суффозионных в зоне колебания уровня водохранилища, что, в свою очередь, может спровоцировать развитие малых оползневых форм на склонах с чехлом рыхлых отложений.

Ожидаемые масштабы активизации ОГП далеки от катастрофических, типы проявлений и места их распространения, после проведения необходимых дополнительных исследований, поддаются определению, следовательно, возможно выработать и реализовать комплекс мероприятий по исключению или смягчению их (ОГП) негативного воздействия на природную среду.

Как было сказано выше, на основании проведенных исследований и анализа имеющихся материалов, повышение НПУ до 1730,0 м на месторождения минеральных вод существенного влияния не окажет, так как:

1. Пространственно зоны питания месторождений не совпадают с местом размещения водохранилища ни в плане, ни по вертикали (области питания месторождений минеральных вод находятся намного выше, что подтверждается восходящим характером источников и значительными пьезометрическими уровнями);

2. На рассматриваемых участках нет прямых коллекторов (пористых пород, зон разломов) для инфильтрации вод водохранилища в зону формирования углекислых минеральных вод.

3. Коллекторские зоны, вмещающие минеральные воды месторождений, не имеют гидравлических связей друг с другом, что подтверждается фактическими данными - при проведении опытно-фильтрационных работ (откачки), ни одна из поисково-разведочных скважин не повлияла на характеристики других скважин и на очаги разгрузки минеральных вод на месторождениях.

При заполнении и функционировании водохранилища для контроля возможного влияния поверхностных вод на динамику вадозных минеральных вод месторождений возможна организация мониторинга на базе имеющихся скважин, оконтуривающих месторождения.

### **Выводы о динамике природных процессов.**

Вероятность того, что активизация эндогенных процессов в результате заполнения водохранилища приведет к возникновению разрушительных землетрясений, ничтожна. В то же время усиление сейсмической активности может привести к общему ускорению всех склоновых процессов гравитационного характера.

Основные реальные негативные направления динамики опасных геологических и гидрологических процессов:

а) заполнение чаши водохранилища продуктами твёрдого стока, в котором участвуют все гравитационные склоновые процессы;

б) выполаживание бортов затопливаемых частей долин рек и ручьёв за счёт замачивания и глубокого водонасыщения рыхлых склоновых образований и разуплотнённой части коренных пород.

Учитывая направленность динамики экзогенных процессов, на действие которых накладываются антропогенные изменения ландшафта, следует ожидать более высоких скоростей заполнения ложа водохранилища твёрдыми осадками по сравнению с принятыми в проекте.

В то же время возможно и искусственное замедление темпов заиливания водохранилища. Одним из методов борьбы с ускоренным заиливанием дна водохранилища может быть организация отработки природно-техногенных месторождений нерудных полезных ископаемых (песчано-гравийные смеси и т.д.) в местах выклинивания водохранилища по долинам рек Нар, Закка, Мамихдон по схеме возобновляемых запасов.

Определения направления вектора динамики минеральных вод в настоящий момент затруднительно и может быть произведено только после начала заполнения водохранилища и проведения представительного ряда наблюдений (мониторинга).

**Дополнительные исследования по предотвращению негативных экологических последствий.**

Большая часть исследований по выяснению природных характеристик среды размещения объектов комплекса Зарамагских ГЭС выполнена на стадии инженерных изысканий проекта. Выполнена или выполняется в настоящее время переработка проекта по условиям изменения фоновой сейсмичности. При этом необходимо учитывать, что основная их часть ориентирована на плотину высотой 39м с НПУ 1690,6м. Результаты инженерно-геологических исследований «Армгидропроекта» для водохранилища с НПУ 1730,0м требуют некоторой доработки из-за значительных изменений климата и антропогенной переработки ландшафта.

В случае реализации проекта с высотой плотины 79м, предлагается проведение следующих дополнительных видов исследований для выработки мероприятий по предотвращению негативных экологических последствий:

1. Включение в «Проект системы инженерно–сейсмических наблюдений плотины Зарамагского гидроузла» сооружения специализированной наблюдательной скважины для контроля обводнения зоны Южного Адайком-Казбекского разлома в процессе заполнения и функционирования водохранилища с НПУ 1690,6 и 1730,0 м для корреляции с динамикой наведенной сейсмичности.

2. Организация и ведение мониторинга, для контроля возможного влияния водохранилища при его заполнении и функционировании на динамику вадозных минеральных вод на базе имеющихся скважин, оконтуривающих Зарамагское и Тибское месторождения.

3. Изученность оползня Н. Зарамагского (2), оползней №6-9, оползня Зругского (1) недостаточна для оценки устойчивости оползневых склонов. Поэтому рекомендуется проведение специализированных работ, с целью выработки инженерных решений по предотвращению возможных деформаций горных склонов и находящихся на них объектов.

4. Слабая изученность селевых бассейнов вызывает необходимость их периодического обследования в процессе заполнения и эксплуатации водохранилища, особенно на участках возможного образования подпрудных перемычек.

5. Изучение процессов переработки берегов водохранилища и разработка комплекса мероприятий по предотвращению разрушения автодорог и других сооружений.

6. Организация и проведение объектового мониторинга ОГП (обследование селевых бассейнов, оползневых участков, контроль береговой абразии и т.д.) в процессе заполнения и эксплуатации водохранилища.

7. Построение расчётной модели последствий катастрофической активизации Даллагкауского оползня при НПУ 1730,0м и при максимально возможной высоте завальной плотины и последующего её прорыва. Выработка

мероприятий для предотвращения или смягчения последствий катастрофического схода Даллагкауского оползня.

8. Организация и проведение комплекса гидрологических и метеорологических наблюдений по определению фактического жидкого и твердого стока в водохранилище основных водотоков – рек Заккадон, Льядон, Мамихдон, Адайком, преобразования дна водохранилища и возможных изменений местных климатических характеристик.

9. Активная оползневая деятельность отмечается по долинам рек Закка, Льядон, Адайком и, в меньшей степени, Мамихдон, что приводит к образованию прорывных паводков с подъёмом воды до 4-х метров. Построение расчётных моделей волн прорыва естественных плотин по указанным рекам, для определения их степени опасности, позволит с большей надёжностью эксплуатировать водохранилище сезонного регулирования.

Создание в высокогорной зоне имеющей достаточно мягкий рельеф водохранилища площадью до 2,5 км<sup>2</sup> не может не иметь положительных последствий как для окружающей среды, так и для человека, часть из которых можно выгодно использовать.

К ним относятся:

1. Предварительная оценка и последующая организация отработки месторождений песчано-гравийных смесей в местах выклинивания водохранилища по долинам рек Нар, Закка, Мамихдон по схеме возобновляемых запасов. Эти строительные материалы могут найти широкое применение при ремонте и продолжении строительства защитных сооружений ТрансКАМа, строительстве проектируемого горнолыжного комплекса в верховьях реки Мамихдон, создании селетебно-рекреационной зоны вокруг будущего Зарамагского водохранилища.

2. Создание базы для занятий некоторыми видами водного спорта. В настоящее время на территории республики водоёмы такого типа отсутствуют.

После производства специализированной оценки использования положительных факторов при создании уникального высокогорного водоёма в Республике Северная Осетия-Алания вполне возможны и многие другие варианты их использования.

#### Литература

1. Зарамагские ГЭС Ардонского каскада. Технический проект. Приложение. Записка по поэтапному рассмотрению. «Еревангидропроект», А.М. Саркисян, 1976г. Фонды ОАО «Зарамагские ГЭС».
2. Отчет о результатах комплексных инженерно-геологических исследований в районе Зарамагского и Тибского месторождений

- минеральных вод. СО КГЭ, 1974. Северо-Осетинский территориальный фонд геологической информации.
3. Оценка воздействия на окружающую среду. «Институт Ленгидропроект» 1999г. Фонды ОАО «Зарамагские ГЭС».
  4. Отчет «Составление специализированной геологической основы масштаба 1:50000 для прогнозно-металлогенической карты Горной Осетии». Г.П. Ольховский 1996, 578 с., 47 приложений. Северо-Осетинский территориальный фонд геологической информации.
  5. Оценка сейсмической опасности Зарамагской ГЭС-1 (том 1). АО «Институт Гидропроект», А.И. Савич.1996г. Фонды ОАО «Зарамагские ГЭС».
  6. Проект системы инженерно-сейсмических наблюдений плотины Зарамагского гидроузла (пояснительная записка). «Институт Гидропроект», ЦСГНЭО А.И. Савич. 2003г. Фонды ОАО «Зарамагские ГЭС».
  7. Информационная записка о результатах проведения полевых сейсмоакустических работ. Филиал «Центр службы геодинамических наблюдений в энергетической отрасли (ЦСГНЭО), А.И. Савич. 2006г. Фонды ОАО «Зарамагские ГЭС».
  8. Уртаев В. К., Васьков И. М., Караев Ю. И., Тедеев Ц. Г., Турлов С. А. и др. Отчёт о научно-исследовательской работе по теме: «Анализ экологических оценок воздействия проектных решений строительства Зарамагских ГЭС на окружающую среду». СКГМИ (ГТУ). Владикавказ, 2007г.



## **ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНОЙ ЗОНЫ**

**А.А. БАЛИКОЕВ**

*Первый проректор СКГМИ (ГТУ), зав. кафедрой архитектуры СКГМИ (ГТУ),  
д.э.н., г. Владикавказ*

**A.A. BALIKOEV**

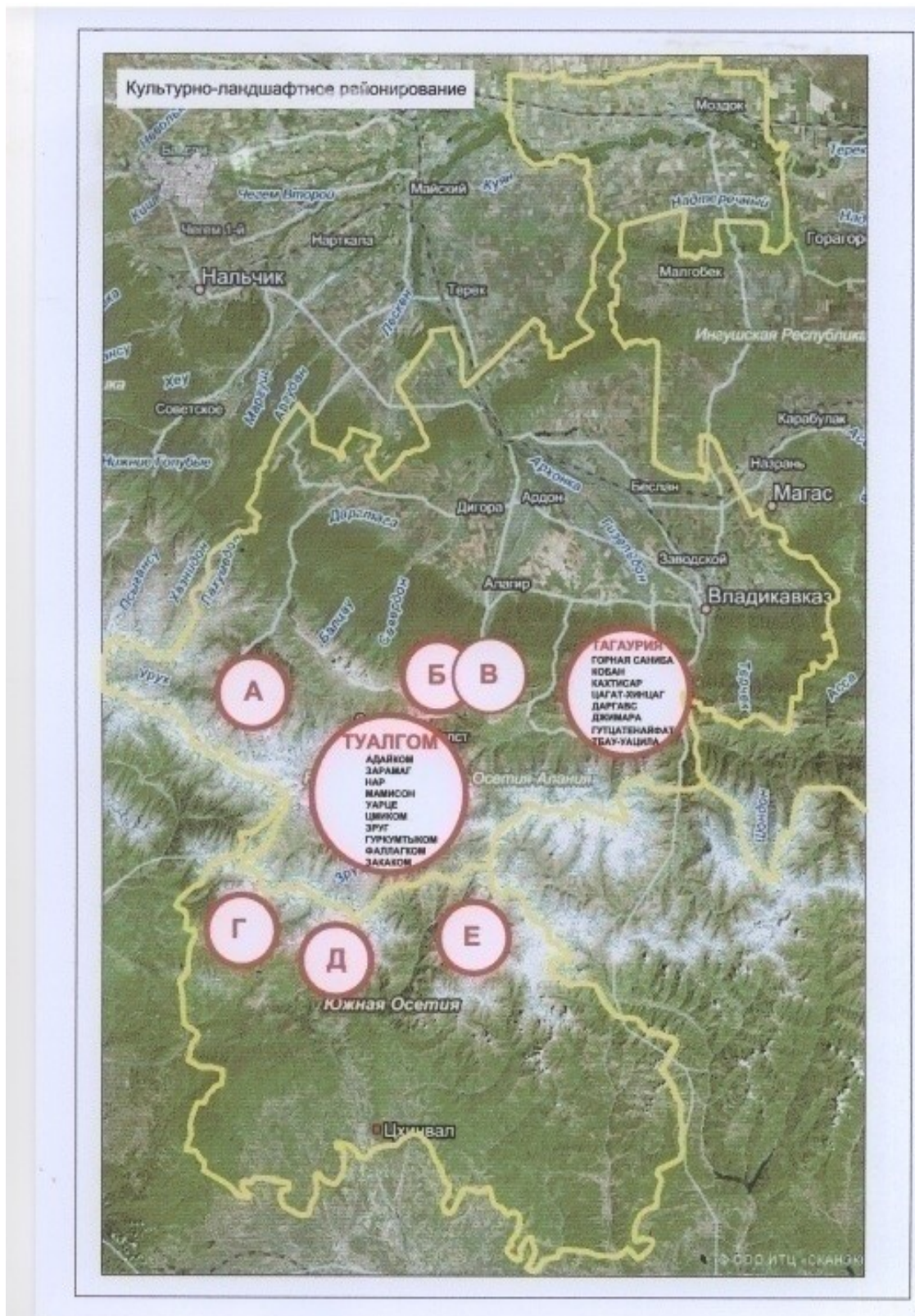
*The first pro-rector of NCIMM (STU), head of Architecture chair NCIMM (STU),  
doctor of economic sciences, Vladikavkaz*

XX век, ставший периодом беспрецедентного роста населения и систем расселения, выявил также потребность человечества в разработке и внедрении принципов устойчивого развития в области градостроительства и территориального планирования. Соответствующая концепция получила название «устойчивое развитие территорий». Оно подразумевает под собой *обеспечение безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека при осуществлении градостроительной деятельности, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений*. В таком виде определение попало в Градостроительный кодекс России 2004 года.

Градэкологическая концепция организации жизнедеятельности горной зоны представляет собой предпроектный материал для разработки проекта планировки организации жизнедеятельности зоны в развитие схемы территориального планирования РСО-А и схемы территориального планирования горных районов, а также как результат обобщения многолетнего труда ведущих российских и международных специалистов в области устойчивого развития горных территорий.

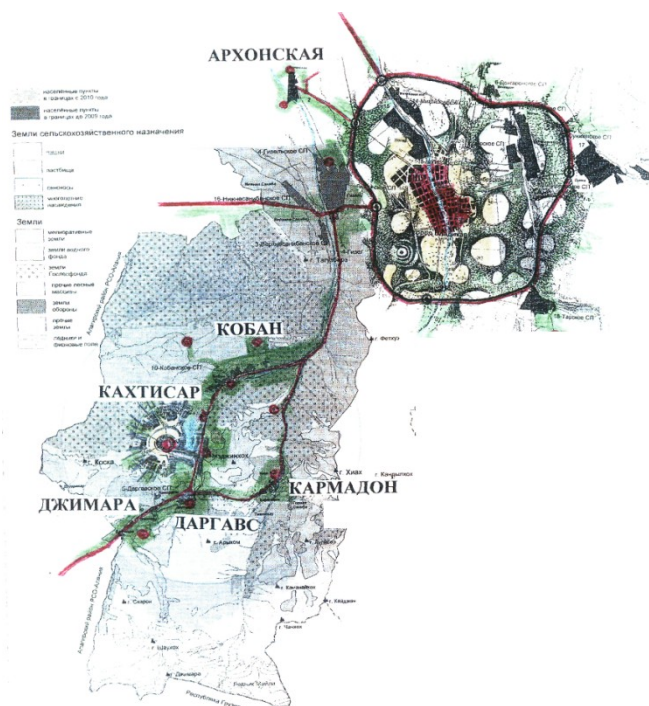
В работе сконцентрированы и дополнены новыми разработками результаты исследований международных конференций, а также целевой программы – «Социально-экономическое развитие РСО-Алания»,

утвержденной Постановлением Правительства РФ в 2008г. Все эти исследования и разработки сложились в четкую концепцию создания организации жизнедеятельности в горных ущельях (Рис. 1), что позволит гармонично увязать эту территорию с горно-климатическими курортами Осетии, а также расширит функциональные возможности решения пространственной структуры в целом, с учётом сохранения и рационального использования ценнейших природных лечебных ресурсов, сделав их круглогодичными; создать экологически комфортные условия для организации научно-производственной деятельности на высоком уровне, а также для проживания жителей и отдыха гостей республики. Это позволит повысить имидж Осетии как на мировом рынке в целом, так и на мировом рынке курортно-туристических услуг.



**Рис.1. Культурно-ландшафтное районирование горной Осетии**

Примером реализации подхода может служить проект «Кремниевая долина «Тагаурия». (Рис.2.).



**Рис. 2. Зона «Тагаурия» и г. Владикавказ**

Участок под строительство «Тагаурии» площадью 6-10 га выбран в Кобанском ущелье в 1,5-2х км от центра посёлка Кобан. Площадка расположена у подножья горы в долине реки Гизельдон на высоте 1000 м<sup>2</sup> над уровнем моря, на свободных от капитальной застройки и ценных зелёных насаждений и ограничен с юга государственным национальным парком.

Рельеф местности позволяет сохранить местные природные условия и создать здесь научно-производственный центр. В разработке должны будут отражены вопросы, соответствующие инженерной и социальной инфраструктуры. Общая площадь территории в границах проектирования, фактически необходимая для решения проектных задач, составляет: 6-8 га.

Основными факторами оценки сложности инженерно-геологических условий являются следующие:

- оценка литогенной основы тектоники,
- оценка рельефа,
- оценка геологических условий,
- инженерно-геологическая оценка современных экзогенных и техногенных процессов.

**Основные цели и задачи градозэкологической концепции.**

Главная цель – создание научно-делового центра на уровне мировых требований по производству и внедрению кремния в условиях современной технологии, и как результат создания уникальной долины «Тагаурия», в которой должна быть отражена высокая степень производственно-интеллектуальной деятельности. Цель разработчиков –

сбалансировать коммерческие, жилые и производственные площади, создав оптимальные условия для жизни и работы. Близкое расположение «Тагаурии» к городу Владикавказу делает его привлекательным. Одно из ключевых достоинств – 25 минут езды. Кроме того рядом проходит федеральная трасса Владикавказ – Алагир и есть железная дорога. Для проживания предлагается создание самодостаточных кварталов, обеспеченных всей инфраструктурой. За счёт социальной инфраструктуры и научно-производственной деятельности можно привлечь сюда для проживания постоянных жителей около 500 -800 человек.

Специальные переходы и сооружения позволят организовано проводить мероприятия и совмещать научную, производственную и коммерческую деятельность. Технологическую и инженерную инфраструктуру необходимо рассчитать также на приём многочисленных гостей (деловой мир), неорганизованных туристов и население. Для этих категорий граждан будут предусмотрены специальные автостоянки, смотровые и видовые площадки. Одна из главных проблем – это транспорт. Пока единственный путь на предполагаемый участок – через Кобанское ущелье. Необходимо наладить скоростной транспорт вдоль Кавказского хребта, объединив все шесть поперечных ущелий. Вдоль хребта можно установить на мощных опорах через каждые 500м – струнный транспорт (СТ).

#### **Социальное развитие зоны «Тагаурия».**

Пространственный сценарий всей территории развивается по ниспадающей. Высотные 3-4 этажные дома делового центра и разбегающиеся подковой 2-х этажная жилая, общественная и офисная застройки по принципу каре. Это позволит организовать внутреннее пространство визуально раскрытое на юг. В общественном блоке запланированы выставочный и конгресс центры. Оздоровительный комплекс, бассейны, боулинги, сауны, несколько образовательных учреждений, торгово-досуговый центр и другие общественные здания образуют центральное ядро.

Деловая застройка должна быть акцентированной, а жилая наоборот быть фоновой. Кварталы, застроенные по периметру 2-х этажными домами, переходят в таунхаузы, а затем в дома с приусадебными участками, т.е. разные категории жилья. Это будет район нового европейского уровня, рассчитанный в большей степени на научно-интеллектуальный класс жителей. Научно-деловой центр собой несколько крупных знаковых объектов, а именно: экологический центр, научно-производственный центр, бизнес центр и т.д. При этом должен быть обеспечен высокий уровень организации основной научно-производственной и интеллектуальной деятельности, с взаимодействием всех служб центра и специальных инженерных сооружений (научные лаборатории, технопарки,

расположенных в промзоне города Владикавказ). В связи с этим в данной концепции должны быть разработаны технологические пути следования и пребывания на комплексе конкретной категории граждан. Эти пути должны быть рассчитаны с учетом периода года и форм организации мероприятий.

## **ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ (КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ) СЦЕНАРИЙ РАЗВИТИЯ И ОСВОЕНИЯ ГОРНОЙ ЗОНЫ**

**А.А. БАЛИКОЕВ**

*Первый проректор СКГМИ (ГТУ), зав. кафедрой архитектуры СКГМИ (ГТУ), д.э.н., г. Владикавказ*

**A.A. BALIKOEV**

*The first pro-rector of NCIMM (STU), head of Architecture chair NCIMM (STU), doctor of economic sciences, Vladikavkaz*

**Р.Р. КОЗЫРЕВ**

*Заслуженный архитектор РФ, доцент кафедры архитектуры СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ*

**R.R. KOZIREV**

*Deserved architect of Russian Federation, associate professor of Architecture chair NCIMM (STU), Vladikavkaz*

Территория «Тагаурия», как явление уникальное на уровне планеты площадь после соответствующей организационной подготовки, может стать в будущем объектом международного тематического и научного туризма и представлять большой интерес для ученых разных стран мира, связанных с природопользованием в горных регионах. Всю территорию «Тагаурин» следует рассматривать как уникальную природную лабораторию и как базу для создания особой инновационной зоны «кремниевая долина» о разработке и производстве с помощью современных безотходных малообъемных нанотехнологий энергетических систем возобновляемых источников энергии (ВИЗ), в том числе фотокремния и систем водородной энергетики. В зоне «Тагаурия» необходимо также создать международный центр по разработке методов и технологий ведения многоаспектного, комплексного мониторинга опасных геологических процессов катастрофического уровня, а также их прогноза и управления в виде постоянно действующих моделей.

Реализация идеи может привлечь для работы высококлассных специалистов. Реально за 7-10 лет можно получить центр мирового уровня по разработке и производству современных систем энергоснабжения, основанных на экологически чистых возобновляемых источниках энергии.

В эту зону могут быть включены отдельные предприятия и ВУЗы г. Владикавказ. После соответствующей адаптации методы и технологии, отработанные здесь могут быть применены в любом горном регионе мира. В этой связи необходимо разработать соответствующую градо-экологическую

концепцию по созданию зоны, в которую необходимо включить следующие разделы:

1. Географическое и социально-экономическое описание.
2. Ресурсная база.
3. Развитие энергетики.
4. Долина «Тагаурия» по разработке систем инновационной энергетики и металлургии и их производство на основе безотходных мало объемных экологически чистых технологий и технических средств, а также программных продуктов
5. Сельхозпроизводство
6. Полигон по разработке методов и технологий ведения мониторинга опасных геологических явлений
7. Инфраструктура.
8. Информационно-управляющая система
9. Современные жилищные комплексы
10. Курортно-медицинские и рекреационные структуры.
11. Международный образовательный центр, обеспечивающий высоко классное образование от детского сада до пост докторской подготовки.
12. Международный культурный и бизнес центры.
13. Техничко-экономическое обоснование.

Успешная реализация задач мониторинга и подготовки принятия решения невозможна без скорейшего решения трех ключевых задач:

Создание и постоянное совершенствование системы эффективного мониторинга, обеспечивающего получение достоверной информации о техническом состоянии и финансово-экономических показателях субъектов регулирования путем формирования необходимого информационного ресурса на базе ведомственной отчетности и аудита.

Комплексный анализ экономической обоснованности затрат, включаемых в структуру себестоимости продукции; ценовой; анализ тенденций динамики финансово-экономических показателей деятельности субъектов регулирования.

Обучение и повышение квалификации специалистов по вопросам менеджмента на базе современных информационных технологий с учетом опыта различных стран и различных моделей функционирования предприятий.

Указанная деятельность должна осуществляться с использованием организованных на уровне отдельных подразделений систем управления, включающих подсистемы:

- сбора информации о хозяйственной деятельности и показателях финансово-экономического состояния субъектов регулирования;
- хранения вышеуказанной информации в рамках комплексных баз данных, предусматривающих возможность иерархической системы обмена



данными с учетом обеспечения защиты коммерческой тайны;

- обработки и всестороннего объективного анализа для принятия решений.

Развитие общества приводит к неуклонному развитию урбанизированных территорий. С одной стороны это обуславливает концентрацию политических, технических и функциональных систем, а следовательно и лучшее их взаимодействие. В частности, организованнее реализуются задачи жизнеобеспечения. С другой стороны, при любой даже умеренной природно-техногенной опасности значительно повышается риск из-за высокой плотности населения и заселения ранее необжитых территорий. Парадоксально, но факт, что наиболее заселенными во все исторические времена были наиболее опасные районы. Это обуславливалось высоким плодородием почвы, в поймах рек, вблизи вулканов, в горных - т.е., как правило, сейсмических районах и т.д. Причем относительная безопасность населения при многочисленных войнах буквально «загоняла» население в горы. Поэтому наводнения, извержения вулканов, землетрясения, лавины и т.д. всегда формировали высокий уровень опасности. В то же время антропогенное воздействие на природу стало весьма значительным, вызывая заметные изменения течения природных процессов. Все это обуславливает большой научный и практический интерес к особенностям формирования природно-техногенному риску горных районов и задачам его снижения. Поэтому решение задач градостроительства при условии снижения имеющегося риска необходимо производить только на основе комплексных исследований.

### **Основные задачи:**

Исследовать пути дальнейшего развития малых населенных мест в зонах отдыха и туризма региона в целом, с учетом роста общественного производства и духовных запросов современного человека, освоение природных богатств, организации охраны природы, создание культурных ландшафтов. Исследовать возможные пути координирующего и перспективного использования природных ресурсов, влияющих на реорганизацию хозяйственной деятельности.

Исследовать биологические ресурсы и закономерности природно-географической среды.

Исследовать вопросы организации общественного обслуживания зон отдыха и туризма и их влияние на структуру расселения.

Стратегической задачей федерального значения должно быть максимальное использование имеющегося потенциала каждой республики Северного Кавказа. Главные приоритеты курортно-туристические, способствующие их жизнедеятельности и активизации процессов духовного возрождения населения всей страны, местных республик, богатых природными ресурсами районов, росту малых, городов, заглохших центров. Выполнение своевременно

поставленных задач может принести существующий социальный и экономический эффект, т.е. привлечь интуризм.

Стратегическая инициатива, которая будет определять градостроительную политику в области населенных пунктов Северной и Южной Осетии в 21 веке должна иметь всеобъемлющий и новаторский характер, могущий повлиять на устойчивый экономический рост всего региона. Для разрешения нынешней кризисной ситуации следует активизировать работу по формированию новых видов деятельности, признав при этом, что только устойчивое развитие населенных пунктов обеспечит базу для осуществления основных прав для творческой мобилизации человеческого потенциала. Развитие городов в 21 веке следует рассматривать не в качестве конечного результата, а в качестве процесса, в рамках которого общины и общество будут формировать и постоянно преобразовывать свою среду.

Стратегической является задача №1 - создать условия в посёлках и сельских населённых пунктах, не уступающие городским по комфортности проживания. Для этого необходимы:

1. Современная транспортная доступность от центра, включая транспортную сеть.
2. Высокий уровень культурно-бытового обслуживания.
3. Экологическая и техногенная безопасность проживания.
4. Развитие малого бизнеса для привлечения рабочих рук на месте. Создание фермерских и мелких коллективных хозяйств.
5. Создание условий для кратковременного отдыха — парки, скверы.
6. Создание консолидированной схемы расселения РСО - Алания, которая могла бы стать основополагающим документом для генпланов всех населённых пунктов.

Учитывая сложившееся функциональное зонирование и планировочную организацию территории, система расселения Северной Осетии не претерпит коренных изменений, но, в соответствии с имеющимися и намечаемыми Республиканскими и Федеральными программами, необходима корректировка расстановке акцентов.

Сегодня ни один регион не может функционировать успешно, если не функционируют ее города. Взаимосвязь городов в настоящее время должна быть как никогда сильной. Более того, судьба людей зависит от того, что происходит и что будет происходить в них, в наших городах. Именно здесь должны вестись поиски решений для новых и старых проблем, идти борьба с такими бедствиями, как отсутствие жилья, нищета и деградация окружающей среды, решаться проблемы социальной интеграции и формироваться узы человеческой солидарности. На перспективу г. Владикавказ сохранит свою роль основного центра с зоной влияния на пригородный район. Новые рабочие места преимущественно будут создаваться в центрах второго порядка - малых

городах и районных центрах, а также в сельских населённых пунктах. Наиболее перспективными для градостроительного освоения в результате пофакторного анализа, признаны площадки, примыкающие к городам Беслан, Алагир, Дигора, Моздок, Ардон, Эльхотово.

## **ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РСО-АЛАНИЯ**

### **Р.Р. КОЗЫРЕВ**

*Заслуженный архитектор РФ, доцент кафедры архитектуры СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ*

### **R.R. KOZIREV**

*Deserved architect of Russian Federation, associate professor of Architecture chair NCIMM (STU), Vladikavkaz*

### **М.Р. КОЗЫРЕВ**

*Директор ООО НПО «Градостроительный центр РСО-Алания, г.Владикавказ*

### **M.R. KOZIREV**

Вступая в новую эру общества информации, знаний и услуг, мы должны, прежде всего, дать качественную оценку сложившейся ситуации, а также отношениям между человеческим обществом и окружающей его природой. Пока все проблемы сводятся, как правило, к вопросам охраны окружающей среды.

Федеральные Программы развития регионов были составлены без учета географической специфики, как всего Северо-Кавказского экорегиона в целом, так и частных особенностей территорий, входящих в его состав. Не учитывалось природно-географическое деление проблемных областей в контексте устойчивого развития территорий и отсутствовали приоритеты природоохранных целей в каждой из этих проблемных областей

Увеличение городского населения (урбанизация столицы РСО-А) уже многие годы расценивается, как вредный и опасный для этнокультуры и здоровья. Экстремальный подход должен применяться на каждом территориальном уровне: республиканском, муниципальном, городского района. Немедленная переориентация на приоритеты экологических и социальных выгод для населения сможет сохранить максимально возможные ресурсы для будущих поколений. Для успешной разработки пространственной организации зоны необходимо провести следующие работы:

1. Обоснование-анализ современного состояния территорий Северо-Кавказского региона:
  - а) социально-экономическая (демография) оценка - отток населения с территорий горных зон;
  - б) инженерно-геологическая оценка рельефа (экзогенная, техногенная и т.д.)
2. Оценка опорных центров
3. Консолидированная система расселения:
  - а) регион, округ, республика;
  - б) планировочная организация системы расселения поселений и этнографических территорий:

разработка стандартов экономической деятельности, гигиенические и экологические паспорта ценных, особо ценных территорий и территорий традиционного природопользования; создание схемы транспортировки и утилизации отходов, ликвидация свалок; решение вопроса об очистных сооружениях (основных и локальных).
4. Зонирование горных территорий:
  - Кавказский национальный парк;
  - Археология и памятники архитектуры
  - бальнеология
  - спорт, туризм,отдых
5. Организация транспорта и системы транспортной инфраструктуры (транзитный, местный, логистика, воздушный, струнный, железнодорожный, автомобильный, канатный, конные и пешие тропы маршруты)
6. Транспортировка и утилизация отходов

Задача имеет международное значение ее успех в комплексном подходе к решению поставленных вопросов и воплощению их в жизнь, но вначале надо делать упор на совместный и системный подход к проблемам использования территорий региона

Нужна единая научная информация по развитию территорий Северного Кавказа с учетом роста частного производства и духовных запросов возможностей человека в освоении природных богатств, организации охраны природы, создания культурных ландшафтов, возможности исследовать биологические ресурсы и закономерности природно-географической среды, вопросы организации обслуживания зон отдыха и туризма, природоохранных целей в каждой из этих проблемных областей.

Государственная политика в отношении территории должна быть технического, гуманитарного и социальной характера. В основе разработки должен лежать комплексный межотраслевой, межреспубликанский анализ на основе многоуровневой системы моделей градостроительного и экономического прогнозирования, базируясь на следующей методологии:

1. Модель взаимодействия внутриокружных систем расселения с выделением центральной системы расселения.

2. Модели определения миграционной емкости внутри окружных систем расселения и типов населенных мест (города и райцентры, с учетом состояния жилищно-коммунального хозяйства и культурно-бытового обслуживания, мест приложения труда и финансовых ресурсов).

3. Модель дифференциации ценности территории каждой республики по сельским администрациям, райцентрам и городам с целью формирования единого эффективного экономического пространства (не смешивать единство и прозрачность экономического пространства).

4. Модель использования территории

5. Модель развития жилищно-коммунального хозяйства

Основная проблема состоит в том, чтобы в первую очередь разработать и обосновать научные положения консолидированной схемы территориального Планирования региона в основе, которой предполагается создание Государственного Северо-Кавказского Национального Парка с сохранением особо ценных территорий и научной организацией всего комплекса зон отдыха, бальнеологии и туризма, а также сельскохозяйственного и промышленного производственных комплексов. В дальнейшем он может стать Кавказским Национальным Парком затрагивая интересы соседних государств и иметь с ними общее функциональное содержание. Прогнозы и программы должны исходить из культуры экономики климата образа жизни и деятельности людей.

Откорректированный материал природно-рекреационного потенциала территорий всего региона, т.е. инженерно-геологическая оценка рельефа, геологических условий современных экзогенных процессов, всех компонентов природной среды, материальных затрат на их освоение или содержание, плюс концептуальная разработка, могли быть технико-экономическими обоснованиями для разработки генпланов населенных мест. В первую очередь необходимо, чтобы управление строилось на основе сочетания экономического, географического, градостроительного и кибернетического способа мышления. И здесь, прежде всего стоит выстраивание социально-экономической и социально-демографической модели развития территории на базе имеющихся ресурсов. Головным ресурсом и потенциалом в данном случае должно быть население и его качество. И привязка размещения производства должна идти на базе наличия населения, которое в состоянии принять ту или иную технологию и пустить её в развитие.

Уникальные ущелья еще в большей степени срочно нуждаются в планомерном развитии как одно целостное образование, ибо экологическая ситуация здесь внушает серьезные опасения. Тщательная оценка природно-климатических особенностей позволит наиболее рационально решить эту проблему, вплоть до разгрузки побережья Черного и Каспийского морей.

Это регион с особым климатом горного типа, который сильно контрастирует с климатом других регионов страны: слабые ветры, небольшая влажность воздуха, умеренно мягкая зима с большим числом солнечных дней и высоким снежным покровом, умеренно теплое и солнечное лето, мягкая осень. Изучение и анализ существующего состояния Северо-Кавказского Федерального Округа на стадии концептуального предложения могут показать не только его неоспоримое достоинство, но также выявить необходимость разработки стратегии развития региона:

а) увязать существующие лечебно-оздоровительные комплексы с *его горно-климатическими курортами, центрами туризма и спорта*;

б) исключить стихийное развитие региона, что в первую очередь касается его градоэкологического состояния, архитектурного лица;

в) определить приоритеты в плане обустройства, как летнего, так и зимнего, зоны возможной застройки научных городков типа «Кремниевая долина» их плотность, разработать архитектурные предложения определяющие визуальное влияние сооружений на пейзаж и застроить регион в духе передовых технологий с сохранением культурного эстетического дизайна, ориентированное на специфику архитектуры и курортов, а также установить контроль за строительством объектов еще на стадии проектирования и согласования.

Чем выше уровень системной организации региона, тем ниже ресурсоемкость каждой республиканской экономики и выше её эффективность.

После того, как будет установлен этот механизм через систему ограничений и оценок ущерба за их нарушения – каждая республика способна стать саморегулируемой системой. Эти ограничения нужны в целом по Северному Кавказу. Этим самым ещё снимаются все национальные и религиозные конфликты. Разработка Концепции государственной схемы территориального планирования Северо-Кавказского Федерального Округа по сохранению архитектурного, исторического и природного наследия, способна предложить решение вопросов очередности и интенсивности освоения территорий, увязанных с расселением городов и сел, и сыграет ключевую роль в переходе республик, от стихийного потребления природных ресурсов, к созданию благоприятной для человека окружающей среды, соответствующей современному международному уровню.

Для укрепления сотрудничества между гуманитарной, культурной и производственной общественностью по созданию жизнеобеспечения людей, особое внимание необходимо обратить на следующие вопросы:

а) изучить имеющуюся информацию по ресурсной базе

б) иметь представление об обеспеченности транспортных связей

в) изучить состояние природной среды и климата

г) изучить состояние животного и растительного мира (пашни, луга неудобья, горы) в соответствии с земельным кадастром.

д) получить достоверную информацию по инфраструктуре промышленному и аграрному производству, учреждений образования, здравоохранения и культуры и спорта и туризма.

е) сохранить назначение участков и территорий отведенных под основные сооружения на территории Северной и Южной Осетии.

ж) в пределах начального ядра жилищно-гостиничного комплекса выявить и обозначить все рекреационные объекты на территории Осетии – существующие, строящиеся, проектируемые.

з) до утверждения градоэкологической концепции организовать ее рассмотрение на уровне правительства акцентируя на вопросах развития региона (Северный Кавказ), создания рабочих мест, и переориентацию на возрождение и реанимацию горных поселений, на гарантированную круглогодичную занятость.

Основой инвестиционного потенциала республики являются уникальный природно-ресурсный потенциал (высокий агроклиматический и биологический потенциал), накопленный агропромышленный, уникальный транспортно-географический, геополитический и экономико-географический потенциалы горных и предгорных территорий.

Республика Северная Осетия-Алания обладает целым рядом специфических преимуществ, которых лишены многие другие регионы России. Наиболее выражены эти преимущества в четырех сферах региональной экономики – туристическом, промышленном, инфраструктурном комплексах, а также в человеческом потенциале.

Однако следует учитывать, что внутрироссийские преимущества в контексте мировых сравнений являются преимущественно конкурентными недостатками Республики. В первую очередь низкая конкурентная способность ресурсов республики проявляется в южно-умеренной специализации сельского хозяйства.

К другим недостаткам относятся:

1) Консервация исторически сложившейся специализации хозяйства  
2) Ярко выраженная сезонность в основных секторах региональной экономики: аграрном и туристическом.

3) Высокая доля морально и физически изношенных фондов, что снижает прирост валовых инвестиций

Существенно более высокие затраты на поддержание существующей специализации Республики в сравнении со странами мира имеющими аналогичную специализацию и выступающими основными конкурентами на мировом рынке



4) Невысокие денежные доходы населения, ограничивающие платёжеспособный потребительский спрос;

5) Низкая инвестиционная привлекательность, обусловленная факторами перечисленными выше, неразвитость инженерной инфраструктуры, особенно в горной и предгорной части.

6) Повышенный удельный вес «теневой экономики», в том числе за счёт масштабов натурального сельского хозяйства и в туристическом бизнесе.

Для обеспечения устойчивого развития горной и предгорной территории необходима стратегическая ориентация на решение следующих задач:

- обеспечение существенного прогресса в развитии основных секторов экономики Республики;

- повышение инвестиционной привлекательности горных территорий;

- повышение уровня жизни и условий проживания населения;

- развитие и совершенствование планировочного каркаса, выделение территориальных зон, землепользования;

- развитие и территориальная привязка социальной сферы: доступное образование, современное медицинское обслуживание, новое жилищное строительство и реконструкция жилого фонда;

- модернизация и развитие транспортной, инженерной инфраструктуры, современных средств связи;

- экологическая безопасность, сохранение и рациональное развитие природных ресурсов, создание единого природного каркаса особо охраняемых природных территорий;

- охрана объектов культурного наследия, развитие сферы отдыха и туризма.

- определение и размещение объектов регионального значения

Цели и задачи максимально приближены к сложившимся тенденциям развития экономики Республики Северной Осетии-Алании. Они полностью совпадают и дополняют «Стратегию социально-экономического развития Республики Северной Осетии-Алании до 2030г.». Градостроительная политика должна быть строго ориентирована на максимально эффективное использование всех ресурсов с целью повышения ВРП региона, качества жизни, социальных благ, повышение рейтинга горных инвестиции среди субъектов РФ за счёт нормированного подхода общей проблеме.

В соответствии со Стратегией социально-экономического развития Миссия Республики Северной Осетии-Алании была сформулирована следующим образом:

- *на федеральном уровне* – способствовать развитию государственного значения Республики Северной Осетии-Алании в России, в Кавказском регионе, ее динамичному формированию и наращиванию экономического потенциала, прорыву в состав лидирующих субъектов Российской Федерации,

расширению научной базы, новых технологий, инновационного процесса, сокращению техногенного загрязнения природной среды.

- **на региональном уровне** – обеспечение дальнейшего повышения качества жизни населения и среды обитания, совершенствование сферы социального обслуживания населения, инженерной и транспортной инфраструктуры, вовлечение в хозяйственную и экономическую деятельность местного ресурсного потенциала, формирование перспективных инвестиционных зон для привлечения российского и внешнего капитала на взаимовыгодных условиях на территории устойчивого развития – Республики Северной Осетии-Алании, продолжить формирование образованного общества, развитие структуры занятости населения.

- **на муниципальном уровне** – обеспечить совершенствование системы управления, использовать градостроительные решения для пополнения местного бюджета, создания реальных и эффективных условий для сокращения оттока экономически активного населения, а также для привлечения населения из менее развитых регионов, изыскать способы для сохранения площади пахотных и сельскохозяйственных земель, развивать товарно-экономические связи со смежными территориями других субъектов РФ.

Исходя из основных направлений развития экономики республики и определения социальных параметров развития регионального сообщества в проекте схемы даны предложения по решению следующих задач:

- основные направления развития и совершенствования горных систем расселения и сельских поселений с учётом создания Северо-Кавказского Национального Парка

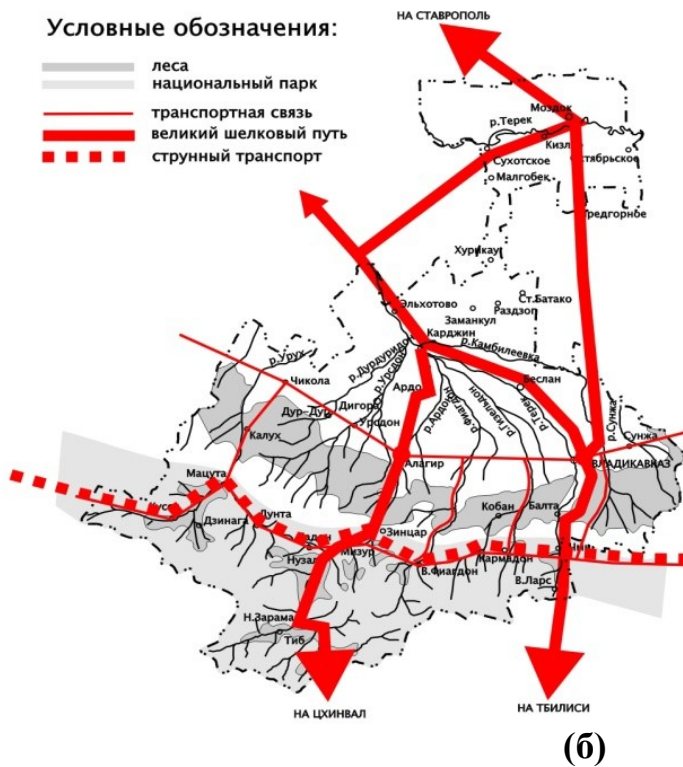
- развитие инженерной, транспортной и социальной инфраструктур регионального и межселенного значения во взаимосвязи с федеральной инфраструктурой (рис.1)

- зонирование горных территорий субъекта с установлением зон различного функционального назначения и ограничений на их использование при осуществлении градостроительной деятельности (рис.2)

- меры по улучшению экологической обстановки, с выделением горных и предгорных территорий, выполняющих средозащитные и санитарно-гигиенические функции предложения по формированию инвестиционных зон и территорий активного экономического развития.

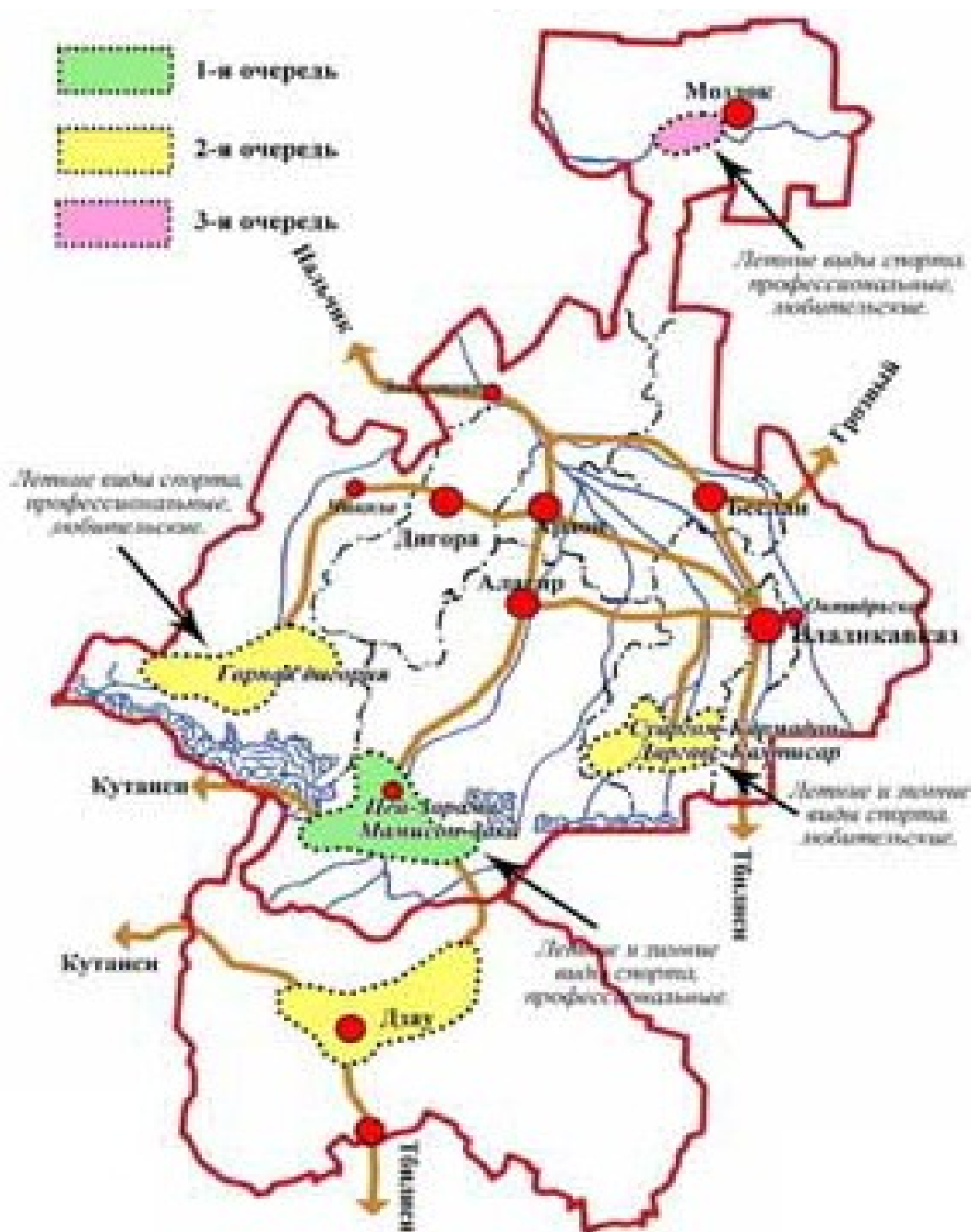


(а)



(б)

Рис.1. Основные транспортные и инженерные коммуникации Кавказа (а) и Осетии (б).



*Рис.2. Инвестиционные зоны территорий активного экономического развития*

### **Инновационное развитие и освоение горных территорий Северного Кавказа на примере РСО-А**

Существенными направлениями трансформации экономики Северного Кавказа может стать: разработка современных инновационных энергосберегающих технологий и производств для устойчивого развития

горных территорий в области развития экологически чистых продуктов питания, возобновляемой энергетики, производства кремния и изделий из него, технических средств и программных продуктов для инвестиционных технологий, добычи полезных ископаемых, мониторинга опасных явлений в горах, рекреации и бальнеологии, традиционных промыслов и т.д., а также подготовки необходимых для этого специалистов. Республика Северная Осетия–Алания обладает целым рядом специфических преимуществ, которых лишены многие другие регионы России. Наиболее выражены эти сравнительные преимущества в четырёх сферах региональной экономики – туристическом, промышленном, инфраструктурном комплексах, а также в человеческом потенциале.

Однако следует учитывать, что внутрироссийские преимущества, в контексте мировых сравнений являются преимущественно конкурентными недостатками Республики. В первую очередь низкая конкурентная способность ресурсов Республики проявляется в сфере южно-умеренной специализации сельского хозяйства.

К другим недостаткам относятся:

- 1). Консервация исторически сложившейся специализации хозяйства
- 2). Ярко выраженная сезонность в основных секторах региональной экономики: аграрном и туристическом.
- 3). Высокая доля морально и физически изношенных фондов, что снижает прирост валовых инвестиций
- 4). Существенно более высокие затраты на поддержание существующей специализации Республики в сравнении со странами мира имеющими аналогичную специализацию и выступающими основными конкурентами на мировом рынке
- 5). Низкая инвестиционная привлекательность, обусловленная факторами перечисленными выше, неразвитость инженерной инфраструктуры.
- 6). Повышенный удельный вес «теневой экономики», в том числе за счёт масштабов натурального сельского хозяйства, туристическом бизнесе.

Нам представляется, что инновационная зона может быть создана на базе существующих в регионе ВУЗов и предприятий в горной зоне РСО-Алания – Тагаурии путём организации научно-производственного образовательного центра для создания экологически чистых технологий.

Большим преимуществом такого решения является незагрязненная окружающая среда с чистым воздухом без пыли и пресной водой. Все работы должны вестись с минимальным ущербом для окружающей среды при строгом соблюдении мер по охране природы. Вся территорию Тагаурия следует рассматривать как уникальную природную лабораторию по разработке и производству с помощью современных безотходных малообъемных технологий современных систем жизнеобеспечения и мониторинга окружающей среды.

Это будет достойным ответом вызовам и рискам 21 века. В эту зону могут быть включены отдельные предприятия и ВУЗы региона. После соответствующей адаптации методы и технологии, отработанные здесь могут быть применены в любом регионе мира.

Около половины территории Осетии – это горная зона. К сожалению, она опустела. Конечно, для возврата в горы нужны эффективные привлекательные проекты и финансы. При этом первоочередная задача любой ценой сохранить школы. Было бы целесообразно создать на базе существующих школ оздоровительные центры для школьников и направлять их туда с равниной зоны на месяц два укрепить здоровье и учиться, как это было в советское время в пионерских лагерях «Артек» и «Орленок». Вместе со школьниками туда приедут учителя, врачи и другие специалисты со своими семьями и детьми. Или же почему мы не можем организовать в горах небольшие предприятия малого и среднего бизнеса, поддержав их с помощью льготных кредитов и бюджетных субсидий. Например, в виде научно-исследовательских подразделений различной инновационной направленности, таких как: конструкторские бюро по разработке и исследованию размещения микроГЭС, программных продуктов, малообъемных нанотехнологий, возобновляемых источников энергии, лаборатории по изучению флоры и фауны для получения природных лекарственных препаратов, центра по мониторингу опасных явлений в горах, центра по информационным технологиям, геронтологического центра и центров по реабилитации больных после курсов лечения и т.д. Оживить производство и отдых в горной зоне вот достойная цель нашего правительства на ближайшие годы. Главное это новые рабочие места и возврат людей в горы. При этом наблюдается отток населения не только из горной зоны, но отъезд талантливых молодых специалистов из республики, в том числе и за границу.

## НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «КРЕМНИЕВАЯ ДОЛИНА «ТАГАУРИЯ»

### **И.К. ХУЗМИЕВ**

*член Президиума ВЭО России, зав. кафедрой организации производства и экономики промышленности Северо-Кавказского горнометаллургического института (государственного технологического университета) (СКГМИ (ГТУ)), д.т.н., профессор, г. Владикавказ*

### **I.K. KHUZMIEV**

*Member of Presidium VEO Russia, deputy head of the "Organization of production and industrial economics" Chair of the North-Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), doctor of technical sciences, professor, Vladikavkaz*

### **Ю.И. КАРАЕВ**

*директор Северо-Кавказского инновационного центра «Устойчивое развитие горных территорий» СКГМИ (ГТУ), ст. преподаватель кафедры экологии СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ*

### **Yu. I. KARAEV**

*The head of North-Caucasian innovative centre "Sustainable development of mountain territories" NCIMM (STU), senior lecturer of Ecology Chair NCIMM (STU), Vladikavkaz*

### **Р.Р. КОЗЫРЕВ**

*заслуженный архитектор РФ, доцент кафедры архитектуры СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ*

### **R.R. KOZIREV**

*Deserved architect of Russian Federation, associate professor of Architecture chair NCIMM (STU), Vladikavkaz*

### **О.И. ГАССИЕВА**

*доцент кафедры экономики и управления на предприятии СКГМИ (ГТУ), к.э.н., г. Владикавказ*

### **O.I. GASSIEVA**

*Associate professor of the "Economy and management of enterprise" Chair, candidate of economic sciences, NCIMM (STU), Vladikavkaz*

**А.А. БАЛИКОЕВ**

*первый проректор СКГМИ (ГТУ), зав. кафедрой архитектуры СКГМИ (ГТУ), д.э.н., г. Владикавказ*

**A.A. BALIKOEV**

*The first pro-rector of NCIMM (STU), head of Architecture chair NCIMM (STU), doctor of economic sciences, Vladikavkaz*

*Современные ресурсозатратные технологии ведут к истощению природных ресурсов. Проблемы устойчивого развития и охраны окружающей среды связаны с обеспечением нынешних и будущих поколений нормированным количеством ресурсов для жизнеобеспечения. Этому может способствовать создание научно-производственных образовательных центров по тину «кремниевая долина» как инновационных зон.*


*Проект «Кремниевая долина» различной специализации может быть реализован в республиках Северного Кавказа. Это станет фактором политической стабилизации ситуации в регионе и будет способствовать развитию его интеллектуального потенциала в интересах инновационной экономики России. Из письма проф. И.Хузмиева Президенту России Д.А.Медведеву  
Октябрь 2009г.*

**Введение**

*Кремниевая - Силико́новая доли́на (буквальный русский перевод словосочетания англ. *Silicon Valley*, контекстуально правильный перевод — Кремниевая долина) — регион в штате Калифорния (США), отличающийся высокой плотностью высокотехнологичных компаний, связанных с производством компьютеров и их составляющих, особенно микропроцессоров, а также программного обеспечения, устройств мобильной связи, биотехнологии и т. п.). Среди факторов, способствующих формированию благоприятного для развития технологических инноваций социально-экономического климата можно особо выделить так называемый "информационный пул". Эффект нового "информационного пула" возникает, когда концентрация ярких индивидуальностей "на квадратную милю обеспеченной необходимой инфраструктурой площади" вновь создаваемого промышленного региона начинает заметно превышать "критический уровень".*




В качестве примеров такого типа регионов, где социально-экономический эффект "информационного пула" устойчиво наблюдается уже не одно десятилетие и стал, поэтому за последние годы объектом пристального изучения экспертами многих стран мира, обычно первыми называют Кремниевую долину (Silicon Valley) в Калифорнии. К настоящему времени Кремниевая долина стала уже в мире понятием нарицательным. Свою собственную Кремниевую долину создают во Франции, Японии и многих других странах. В самих США районы, имеющие мощный инновационный потенциал в области высокой технологии и заметный эффект "информационного пула", также принято называть по аналогии "кремниевыми", что вовсе не обязательно означает в этом контексте их тесную связь с полупроводниковой технологией.



## Новая экономика

Быстро меняющийся сценарий глобального развития

- **Сокращающийся цикл жизни продуктов и услуг**  
"Если ты разбираешься в технологии, значит она уже устарела"
- **Рынок, управляемый покупателями**, которые активно ищут альтернативы, сравнивают предложения и выбирают лучшее
- **Быстро меняющаяся среда действия бизнеса**  
"Сейчас не крупный съедает мелкого, а быстрый – медлительного"
- **Непрерывное обучение**: сейчас, когда знания быстро устаревают важно не то, что ты знаешь, а как быстро ты умеешь учиться
- **Перенос акцента с отмирающей индустриальной экономики на предпринимательскую**, движимую знаниями и инновациями



**"Выживают не самые сильные и не самые умные, а наиболее быстро адаптирующиеся к переменам." – Чарльз Дарвин**

cecsi.ru

Инновация - нововведение в области техники, технологии, организации труда или управления, основанное на использовании достижений науки и передового опыта, обеспечивающее качественное повышение конкурентоспособности и эффективности региона, производственной системы или качества продукции. Как отмечает Акио Морита: "Настоящие инновации

включают в себя творчество в трех областях: технологии, процессы и маркетинг." Более обще это понятие может применяться также и к творческой идеям. Таким образом необходим процесс: инвестиции — разработка — процесс внедрения — получение качественного улучшения. Инновация — это такой процесс (или результат процесса), в котором:

- используется частично или полностью охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности; и/или
- обеспечивается выпуск патентоспособной продукции; и/или
- обеспечивается выпуск товаров и/или услуг, по своему качеству, соответствующих мировому уровню.



Новшества в бизнес-моделях, методах и организационной структуре Долины создали атмосферу деловой обстановки, которая оказалась способна выдержать беспрецедентный период относительного роста и процветания. Ее культура — сосредоточена прежде всего на использовании возможностей и создании прецедентов. Эта культура инициировала взрывной рост количества стартапов, так называемых «стартовых компаний», которые, будучи изначально крайне «рисковыми», имеют множество выгод. Стартап (Start-up) (англ. *запускать*), стартап-компания — недавно созданная компания, (возможно, ещё

не зарегистрированная официально, но всерьёз планирующая стать официальной), строящая свой бизнес на основе инновации или инновационных технологий, не вышедшая на рынок или едва начавшая на него выходить и обладающая ограниченным набором ресурсов. Инновации, на основе которых строят свой бизнес стартапы, могут быть как глобальными (то есть быть инновациями во всем мире), так и локальными (то есть быть инновацией в отдельно взятой стране, но при этом в других странах эта технология уже не является инновационной). Учитывая, что мировой финансово – экономический кризис создал условия для переосмысления тренда развития экономики России и ускоренного перехода ее от сырьевой к инновационной, коллектив авторов СКГМИ (ГТУ), УГМК, ОАО НПО «Бином» и РГУ разработал проектное предложение по созданию инновационной зоны типа «кремниевой долины» на территории РСОА.

### **Суть проекта**

- В настоящее время экономика России нуждается в срочном переходе от экономики сырьевой к экономике инновационной.

- Задержка реформирования экономики в указанном направлении могут привести к технологическому отставанию России и ее деградации по мере истощения экспортируемых в настоящее время ископаемых ресурсов.

- Существенными направлениями трансформации экономики может стать: разработка современных инновационных технологий и производств в области энергетики, производство материалов и изделий из них, организация «органического земледелия», разработка методов мониторинга, прогнозирования и управления опасных природных явлений, в том числе и в горной зоне, создание системы подготовки необходимых специалистов.

- Реализация части указанных задач может быть осуществлена за счет создания в горной части РСОА самодостаточной экологичной инновационной зоны «Кремниевая долина «Тагаурия».

Существенными направлениями трансформации экономики Северного Кавказа могут стать: разработка современных инновационных энергосберегающих технологий и производств для устойчивого развития горных территорий в области развития экологически чистых продуктов питания, возобновляемой энергетики, технических средств и программных продуктов для информационных технологий, добычи полезных ископаемых, мониторинга опасных явлений в горах, рекреации и бальнеологии, традиционных промыслов и т.д., а также создание системы подготовки

необходимых для реализации проекта специалистов различного профиля. Цель проекта создание в горной зоне республики инновационной зоны «Научно-производственный образовательный центр кремниевая долина «Тагаурия», возврат населения в горы и полное освоение природного и энергетического потенциала горных территорий. Для этого предполагается развить следующие направления деятельности:

- Организация научно-производственного образовательного центра для создания экологически чистых технологий и технических средств для инновационной экономики, в том числе и для освоения горных территорий.
- Создание энергоизбыточного региона с использованием экологически чистой возобновляемой солнечной, гидро, гео, био и ветро энергетики
- Разработка информационных технологий и программных продуктов по оптимизации сложных технологических систем и созданию электронного правительства.
- Получение кремния и изделий из него для солнечной энергетики, электроники и светотехники.
- Получение экологически чистых видов сырья для производства продуктов питания (органическое земледелие и животноводство) и их переработка
- Организация на базе имеющихся запасов пресной и минеральной воды и уникальных трав, произрастающих в высокогорной зоне, разлива лечебных вод, прохладительных напитков и чистой питьевой воды.
- Круглогодичное энерго- и ресурсосберегающее тепличное производство и рыбоводство.
- Создание международного центра по изучению окружающей среды и устойчивому развитию горных территорий, в том числе по разработке методов и технологии ведения многоаспектного, комплексного мониторинга опасных геологических процессов катастрофического уровня, а также их прогноза и управления в виде постоянно действующих моделей.
- Получение водорода.
- Разработка экологически чистых транспортных систем, в том числе и электроавтомобилей, и организация их производства.
- Создание крупного курортно-оздоровительного комплекса, в том числе и геронтологического центра, на основе источников

минеральной воды, лечебных трав, экологически чистых продуктов питания

- Создание центра международного туризма.
- Организация добычи нерудных и строительных материалов, получение конечных продуктов их переработки
- Создание международных учебных центров для подготовки специалистов различных уровней для работы по ВИЭ и горной тематике на базе существующих высших учебных заведений и бизнес-структур по типу корпоративных университетов.
- Создание международного культурного и бизнес-центра.

Начало текущего века является критическим в развитии человеческой цивилизации. Современные ресурсозатратные технологии ведут к истощению природных ресурсов. Проблемы устойчивого развития и охраны окружающей среды связаны с обеспечением нынешних и будущих поколений нормированным количеством ресурсов для успешного жизнеобеспечения. Этому может способствовать создание научно-производственных образовательных центров в виде инновационных зон. Большим преимуществом такого решения в горной зоне является незагрязненная окружающая среда с чистым воздухом без пыли и пресной водой. После соответствующей адаптации методы и технологии, отработанные здесь могут быть применены в любом регионе мира.

### **Некоторые предложения по энергетике**

Как известно, основой любой деятельности является соответствующее энергообеспечение. Потребляемая в настоящее время энергия это в основном ископаемое невозобновляемое углеводородное топливо, сжигаемое в различных энергетических установках. Кроме этого, огневая энергетика ведет к загрязнению окружающей среды и эмиссии тепличных газов, которые являются одной из главных опасностей для человечества в 21 веке.

INFORCE-EUROPE подготовило и опубликовало прогноз развития энергетики и возможных энергетических балансов до 2050 года, который предполагает что выработка энергии за счет возобновляемых источников в ЕС к 2030 году составит 45% , а к 2050 году может достичь 100%. Можно соглашаться или нет с таким прогнозом, но ясно одно: эра углеводородов к середине столетия может кончиться. К сожалению ни население, ни бизнес – сообщество, ни власть в нашей стране на это не обращают серьезного внимания. Одним из видов ВИЭ является солнечная энергетика. Электроэнергия от солнечных станций может аккумулироваться с помощью

гидроаккумуляции или за счет получения водорода с помощью электролиза. Водород можно использовать в бытовых нуждах, как моторное топливо, как технологическое топливо и сырье для получения чистых химических материалов, а также продаваться на сторону.

Большой интерес представляют малые ГЭС. Малые ГЭС (МГЭС), расположенные в центре нагрузок, могут являться главными источниками электроснабжения потребителей и способствовать значительному снижению объема электросетевого строительства.

При строительстве малых ГЭС должны решаться следующие задачи:

1. Разработка и производство оборудования для микро- и миниГЭС, а также их сооружение и эксплуатация с установленной мощностью от 500 Вт до 1000 кВт.
2. Надежное электроснабжение потребителей, расположенных в отдаленных территориях.
3. Снижение зависимости потребителей от поставки электроэнергии с оптового рынка.
4. Улучшение демографической и социально-экономической обстановки в регионе.

Другим источником тепловой и электрической энергии могут стать энергоцентраль, использующие геотермальную энергию Теплинского комплекса, находящиеся в непосредственной близости от дневной поверхности и имеющие на сегодняшний день температуры до 500° С. Глубина залегания геотермальных зон начинается с 300 м с запасами более 2,0 млрд. кВтч в год. Это дает возможность строительства геозлектростанции суммарной мощностью не менее 200 мВт. Такие станции могут обеспечить промышленные и сельскохозяйственные предприятия и жилье теплом, холодом и электроэнергией.

#### **О мониторинге опасных явлений в горной зоне**

Горные и предгорные территории СКФО РФ расположены в зоне альпийской тектоно-магматической активизации Большого Кавказа и характеризуются мощными геодинамическими процессами, наличием активных вулканов, пульсирующих ледников, высокой сейсмичностью (до 9-10 баллов), резкой расчлененностью рельефа и широчайшим развитием экзогенных геологических процессов разных генетических типов (оползни, сели, эрозия, обвалы и пр.).

Трагические события схода ледника Колка и его последствий в сентябре 2002 г. (Геналдонское ущелье), в результате которых погибло более 120 человек, окончательно решили вопрос о необходимости разработки методов и

технологии изучения и прогноза опасных геологических процессов катастрофического уровня. Вся территорию зоны следует рассматривать как уникальную природную лабораторию и как базу для создания постоянно действующего полигона по разработке методов и технологии ведения многоаспектного, комплексного мониторинга опасных геологических процессов катастрофического уровня, а также их прогноза и управления в виде постоянно действующих моделей. После соответствующей адаптации методы и технология ведения мониторинга и прогноза опасных процессов, могут быть применены в любом горном регионе мира. В связи с этим в рамках инновационной зоны «Тагаурия» необходимо создать центр мониторинга опасных природных процессов для разработки методов предупреждения и минимизации их негативных последствий.

#### **Основные цели и задачи градоэкологической концепции.**

Главная цель - создание научно-делового образовательного центра на уровне мировых требований по разработке и внедрению современных технологии, и как результат создание уникальной кремневой долины «Кобань», в которой должна быть отражена высокая степень производственно-интеллектуальной деятельности. Цель разработчиков - сбалансировать коммерческие, жилые и производственные площади, создав оптимальные условия для жизни и работы. Близкое расположение зоны к городу Владикавказу делает его привлекательным. Одно из ключевых достоинств - 25 минут езды. Кроме того рядом проходит федеральная трасса Владикавказ – Алагир, есть железная дорога и международный аэропорт. Для проживания предлагается создание самодостаточных кварталов, обеспеченных всей инфраструктурой. Это позволит повысить имидж Осетии как на мировом общественно- деловом рынке, так и на мировом рынке курортно-туристических услуг Участок под строительство первой очереди «Кобань» площадью б - 10 га может быть выбран в Кобанском ущелье в 1,5-2х км от центра посёлка Кобань. Площадка расположена у подножья горы в долине реки Гизельдон на высоте 1000 м над уровнем моря, на свободных от капитальной застройки и ценных зелёных насаждений и ограничен с юга - государственным национальным парком.

#### **Некоторые вопросы органического сельского хозяйства в горной зоне.**

Достаточное производство продуктов питания является залогом финансовой, экономической и политической независимости любого государства. В Республике Северная Осетия – Алания имеется значительный нереализованный потенциал повышения эффективности и экономической отдачи всех отраслей АПК. Резерв развития земледелия сосредоточен в горной зоне, занимающей около половины территории республики. Можно сформулировать следующие задачи развития земледелия в горной зоне РСО-Алания:

- увеличение объемов производства основных полевых и овощных культур. В перспективе возможен переход к выращиванию сертифицированной экологически чистой продукции растениеводства;
- развитие первичных звеньев системы семеноводства республики, получение обеззараженного семенного и посадочного материала полевых культур.
- улучшение земельных угодий (мелиорация, окультуривание, террасирование и т.п.) с целью их последующего отвода под многолетние плодово-ягодные насаждения и создание стационарных, экологически сбалансированных горных агроландшафтов.

На сегодняшний день, наиболее благоприятными для инвестиций в сельское хозяйство в горной зоне считаются животноводство, и в первую очередь разведение коз молочных пород. Молоко, получаемое от животных с этих пастбищ - это высококачественный, высококалорийный лечебный продукт, полностью усваиваемый организмом, и лечит различные бронхиты, аллергию, легкие, сахарный диабет, повышает иммунитет.

#### **Принципы организации информационно управляющей системы зоны**

В результате реализации задач по освоению горного района и созданию инновационной зоны «кремниевая долина «Тагаурия» будет сформирован комплекс информационно взаимосвязанных и тесно взаимодействующих объектов различного вида – научного, производственного, административного характера, сферы услуг и т.д. Вместе они будут представлять собой сложную самодостаточную систему, характеризующуюся множеством критериев и параметров, для устойчивой работы, которой требуется единая комплексная информационно-управляющая система контроля за отдельно взятыми объектами и системой в целом.

В этой связи создание системы мониторинга в реальном времени за состоянием всех элементов зоны, контроль за режимами их работы, как в целом, так и отдельных предприятий – сложная и актуальная проблема, имеющая большое значение для обеспечения эффективной работы.

Основой информационно-управляющей системы должна быть интеллектуальная программная среда, которая взаимодействует в реальном времени с аппаратно-программными подсистемами слежения за режимами работы технологических, экономических и прочих связанных объектов. Подобная система должна быть реализована по принципу автоматизированных информационно-управляющих систем, предполагающих наличие человека как лица, принимающего решение о выдаче необходимых управляющих команд.

#### **Перспективы использования нейронных сетей для решения задач**



Существует широкий класс задач, для решения которых человек использует не четкие правила, а опыт. Наличие опыта предусматривает правильные решения и в том случае, если данная ситуация раньше не встречалась. Понятно, что построение алгоритмов для решения подобных задач упирается в сложность или даже невозможность учета всех мыслимых сочетаний факторов (исходных данных) и поиска закономерностей, связывающих условия задачи с результатом.

Нейронные сети, благодаря своей уникальной способности обучаться на примерах и "узнавать" в потоке зашумленной и противоречивой информации особенности ранее встреченных образов и ситуаций могут успешно использоваться при решении самых разнообразных задач, требующих прогнозирования и анализа сложных ситуаций, таких как оптимизация управления сложных технологических систем, в том числе и систем электронного правительства.

### **Заключение**

1. В мире происходит переход от индустриальной цивилизации к цивилизации знания и малозатратных технологий. Происходит развитие информационно-коммуникационных технологий, компьютеризации, микроэлектроники, полупроводниковой светотехники и т.п., которые основаны на самом распространенном на Земле элементе кремнии. По мере роста цен на классические энергоносители усиливается интерес к ВИЭ. Происходит пересмотр некоторых подходов к энергоснабжению. Чтобы не оказаться в позиции догоняющих, в России необходимо незамедлительно обратить внимание на эту чрезвычайно перспективную сферу приложения усилий. Существенными направлениями трансформации экономики может стать: современных инновационных технологий и производств в области энергетики, производство материалов и изделий из них, организация «органического земледелия», разработка методов мониторинга, прогнозирования и управления опасных природных явлений, создание системы подготовки необходимых специалистов.

2. Одним из способов решения обозначенной проблемы является создание в РСО-А самодостаточной инновационной зоны «Кремниевая долина «Тагаурия» с полным технологическим циклом в различных отраслях экономики и развитой инфраструктурой, на основе существующей в республике научно – производственной базы.

3. В рамках инновационной зоны «Тагаурия» необходимо создать центр мониторинга опасных природных процессов для разработки методов предупреждения и минимизации их негативных последствий.

4. Создание зоны позволит организовать экологически чистое органическое сельское хозяйство и розлив минеральной и лечебной воды и напитков, а также создать крупный курортно – оздоровительный комплекс, в том числе и геронтологического центра, на основе источников минеральной воды, лечебных трав, экологически чистых продуктов питания

5. Создание в горной зоне РСОА кремниевой долины «Кобань» будет способствовать диверсификации экономики России, что соответствует целям программы ее перехода от сырьевой к инновационной до 2020 года..

6. Такой высокоэффективный инновационный проект с собственной энергетической базой на основе ВИЭ позволит организовать международный учебно - производственный и реакриационно-туристический центр и может быть реализован полностью за пять - семь лет.

#### Литература

1. [http://www.cecsi.ru/coach/cs\\_sv\\_flat\\_org.html](http://www.cecsi.ru/coach/cs_sv_flat_org.html)
2. Палташев Т. Гражданская электроника, как основа инновационной экономики России. Взгляд из Кремниевой долины, ПВ № 3, 2007, С-Петербург
3. <http://www.3dnews.ru/editorial/gatchina/> Гатчинский центр нанотехнологий: будет ли у России Балтийская кремниевая долина?
4. Можно ли создать еще одну Кремниевую Долину, или она может быть одна и только одна? Пол Грэм, основатель фирмы «Yahoo» Май 2006, Эссе - доклад на Xtech. Перевод Евгения Шадчнева  
<http://www.sbras.ru/HBC/hbc.phtml?59+396+1>
5. Зенов А. Кремниевая лихорадка, [Журнал «Вокруг света» №6, 2003](#)
6. <http://www.stroygorhoz.ru/96/79.php> Кремниевая долина в сосновом бору
7. [http://solareview.blogspot.com/2009/04/blog-post\\_24.html](http://solareview.blogspot.com/2009/04/blog-post_24.html), Балтийская кремниевая долина
8. **[HTTP://WWW.METALINFO.RU/RU/NEWS/24688](http://www.metalinfo.ru/ru/news/24688)** В ЛЕНОБЛАСТИ РАЗМЕСТИТСЯ «БАЛТИЙСКАЯ КРЕМНИЕВАЯ ДОЛИНА».
9. <http://www.nmnby.org/pub/160804/paradise.html>
10. Силиконовый рай: факторы успеха
10. Громов Г. От гиперкниги к гипермозгу: информационные технологии эпохи Интернета. Эссе, диалоги, очерки.

[www.wdigest.ru/table\\_of\\_content1.htm](http://www.wdigest.ru/table_of_content1.htm). издательство: Радио и связь, М., 2004, ISBN 5-256-01731-4

11. Костюков В., Хузмиев И. Возобновляемые источники энергии, издательство ИКАР, М., 2009. ISBN 978-5-7974-0190-2

12. Поваров О.А. Тепло Земли–основа теплоснабжения России, Ассоциация «Геотермальное Энергетическое Общество», 2005

13. К 2030 году солнце будет обеспечивать электричеством 4 млрд. человек журнал ЭСКО, №10 2008, Источник: <http://www.energsovet.ru>

14. Савин К. Энергия из-под земли. Запасы подземного тепла в 30 раз превышают ресурсы ископаемого топлива, Журнал ЭСКО №8 2008, Источник <http://www.ng.ru>

15. Хузмиев И. Концепция развития электроэнергетики республики Северная Осетия-Алания, ОАО «Осетия–Полиграфсервис», Владикавказ, 2008

16. Википедия - свободная энциклопедия, <http://ru.wikipedia.org/wiki>

17. Хузмиев И. Водород как энергоноситель для горных территорий Тезисы докладов участников 4 международной конференции «Устойчивое развитие горных территорий: проблемы регионального сотрудничества и региональной политики горных районов», Арт-Бизнес-Центр, 2001, М.

18. Хузмиев И. Малые ГЭС для энергоснабжения горных территорий. Устойчивое развитие горных территорий. Международный журнал. №1,2009. г.Владикавказ

19. Адиньяев Э.Д., Джериев Т.У. Пути развития сельского хозяйства горных территорий. Устойчивое развитие горных территорий. Международный журнал. №1,2009. г.Владикавказ

20. Хузмиев И.К., Караев Ю.И., Козырев Р.Р. и др. Инновационная зона в горном районе РСО-А «Кремниевая долина «Тагаурия», 2009, Владикавказ

## ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РСО-АЛАНИЯ

### **В.Д. ТАБОЛОВ**

*зам. директора Северо-Кавказского инновационного центра «Устойчивое развитие горных территорий» СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ*

### **V.D. TABOLOV**

*Deputy director of North Caucasian innovative centre "Sustainable development of mountain territories" NCIMM (STU), Vladikavkaz*

### **Введение**

Важную роль в решении проблем устойчивого развития, т.е. проблем, связанных с устранением или смягчением негативных последствий антропогенного воздействия, призвано сыграть знание о взаимоотношении человека и природной среды и влияния природной среды на человека и общество. Посредством современной техники и технологий вторгаясь в природные процессы, человечество посредством своей деятельностью нередко вызывает нежелательные для него же самого изменения в природе. Вследствие этих изменений значительно сократились площади земель и лесов, исчезли с лица земли многие виды животных, усилился процесс антропогенного загрязнения гидросферы и атмосферы, стало резко сокращаться количество многих видов природных ресурсов. Часть природных ресурсов, как известно сами не восстанавливаются и не возобновляются. К ним относятся, прежде всего, минеральные ресурсы, потребление которых уже достигло астрономических масштабов. Есть ресурсы, которые обладают свойствами естественного самовосстановления и/или самовозобновления. Сюда принято относить растительность, животный мир, почву, кислород атмосферы и воды. Надо отметить, что современный уровень потребления этих ресурсов таков, что они начинают терять компенсационные возможности естественного воспроизводства в необходимых для экосистем масштабах. Прежде всего, это относится к пресной воде, которая в большом количестве загрязняется промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми отходами. В течение последних нескольких десятилетий все большую обеспокоенность вызывает проблема защиты водных ресурсов от вредного воздействия антропогенной деятельности. Попадание в элементы экосистем всевозможных загрязнителей оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду в целом, и на водные ресурсы в частности. А вода, являясь активной средой, через которую вредное воздействие техногенной деятельности передается на другие природные среды, негативно влияет, в конечном итоге, на общество в ЦЕЛОМ и на здоровье человека.

Основополагающие принципы органов управления, и в целом общества, призваны обеспечить усиление мер по предотвращению, ограничению и сокращению поступления опасных веществ в водную среду с водосборов водных объектов. Этот принцип решает целостный подход к экологически безопасному использованию водных ресурсов и

прибрежной растительности, заболоченных и переувлажненных земель, речных пойм и соответствующей дикой природы и ареалов обитания. Весь водосборный бассейн должен рассматриваться как элемент природы, в отношении которого осуществляется комплексная и основанная на экосистемном подходе водохозяйственная деятельность.

Он представляет собой отход от прежней изолированной концентрации внимания только на местных проблемах загрязнения и регулирования отдельных компонентов экосистем, в которых часто игнорируется серьезное воздействие землепользования на водную среду, он ориентирует на необходимость погашения экологических издержек при помощи экономических инструментов, связанных с использованием воды, исходя из принципа «загрязнитель платит».

### **Характеристика Водных ресурсов РСО-Алания**

**Водные ресурсы РСО-Алания** являются её национальным богатством, которое требует строгого учета, охраны от загрязнения, экономного и планомерного использования в народном хозяйстве. Защита водной среды, а также возникшая в мире угроза дефицита воды требуют комплексного и рационального подхода к использованию водных ресурсов, включающего весь объем водоохраных мероприятий. Охрана и улучшение водной среды, рационализация водопользования должны быть направлены, прежде всего, на создание условий для экономического роста и повышения эффективности производства, а также быта населения, сохранения и улучшения природного потенциала. Решение этих вопросов требует глубокого знания закономерностей в природе, процессов естественной эволюции биосферы и возможных отклонений в ходе природных процессов под воздействием многосторонней деятельности человека.

**Бассейн р. Терек** расположен на северном склоне Большого Кавказа, который протянулся с северо-запада на юго-восток почти на 1500км. Большой Кавказ многими исследователями делится на три различающиеся по орографическому и геологическому строению части: Западный, Центральный и Восточный. Границы между ними проходят по меридианам гор Эльбрус (5643м) и Казбек (5048м) [1]. Восточный Кавказ, в свою очередь, подразделяется на два участка - восточный, простирающийся между реками Терек и Самур, и юго-восточный - к востоку от р.Самур.

**Бассейн р. Терек** охватывает полностью Центральный Кавказ и западную часть Восточного Кавказа. В бассейне р.Терек Большой Кавказ представляет собой систему пяти хребтов, вытянутых параллельно друг другу с востока на запад: Главный (Водораздельный), Боковой, Скалистый, Пастбищный и Лесистый. Между хребтами простираются обширные продольные депрессии, играющие большую роль в развитии оледенения, поскольку часто являются местами скопления огромных масс снега и льда.

К северу от хребтов Большого Кавказа находится полоса предгорных **наклонных равнин** - Северо-Осетинская, Кабардинская и Терско-Кумская, переходящая в Прикаспийскую низменность. Между предгорными наклонными равнинами и Терско-Кумской низменностью протянулись два передовых хребта: Терский и Сунженский, разделенные Алханчуртской долиной.

В высотном отношении бассейн р.Терек условно разделяется на горную, в состав которой входят северный склон и отроги Главного хребта (13 тыс.км<sup>2</sup> или **30%** территории); предгорную - ограниченную с севера р.Терек и нижним течением р.Малка (9,1 тыс. км<sup>2</sup> - 21%); равнинную - в составе Кабардинской, Осетинской, Сунженской наклонных равнин и Прикаспийской низменности (21,1 тыс. км<sup>2</sup> - 49%, при общей площади водосбора 43,2 тыс. км<sup>2</sup>).

Территория зоны водохозяйственного влияния р.Терек значительно выходит за пределы географических границ бассейна р.Терек. В современных условиях зона водохозяйственного влияния р.Терек охватывает территорию от Главного Кавказского хребта на юге до южных границ районов Республики Калмыкия на севере, от водораздела рек Кубани и Кумы на западе до водораздела рек Аксай и Сулак на востоке.

В бассейне р.Терек преобладают реки протяженностью менее 10 км, которые составляют 94,5% общего числа рек бассейна, а их суммарная длина равна 51,4% общей длины рек.

По характеру питания реки бассейна делятся на две основные группы. К первой относятся реки, в питании которых принимают участие ледники и высокогорные снега: Малка, Урух, Ардон, Асса, Аргун и др. Ко второй группе - реки, лишенные ледникового и высокогорно-снегового питания: Урсдон

(Белая), Камбилеевка, Лескенидон, Аргудан и др. Реки первой группы характеризуются длительной меженью и растянутым половодьем в теплый период года. У рек второй группы летнее половодье отсутствует, ход уровней и расходов в течение года более равномерный.

Источниками питания рек бассейна являются грунтовые, снеговые, ледниковые и дождевые воды. Доля каждого источника в питании рек изменяется не только в зависимости от длины рек и высоты расположения бассейна, но и от климатических особенностей и геологического строения долин. Основными источниками питания рек являются грунтовые воды, доля которых составляет 42-75% среднегодового стока. Питание за счет подземных вод увеличивается до высоты 2200 м, а выше уменьшается.

Ледниковое питание составляет 10-38% общего стока и заметно увеличивается с высотой. К устью р. Терек величина ледникового стока уменьшается и составляет 15% годового стока и 20-25% за теплый период. Значение дождевых вод в питании р. Терек невелико и уменьшается с высотой до нуля. Это связано с тем, что в высокогорной зоне даже в теплый период осадки выпадают в виде снега. Распределение стока в течение года в бассейне неравномерное. В холодный период на всех реках наблюдается устойчивая межень. В теплый - на реках со снеговым и ледниковым питанием половодье начинается в третьей декаде апреля, а максимум приходится на июль-август. При этом на высотах до 2600 м за июль-август проходит менее 50% годового стока, а выше - больше. На высотах 3400 м за эти же месяцы в ледниковых реках в теплый период сток более равномерный и нарушается только паводковыми пиками. На этих реках на зиму приходится 14% годового стока, на весну - 30%, на лето - 35%, на осень - 21%.

Река Терек, имея длину от истока до впадения в Каспийское море 623 км, площадь водосбор 43,2 тыс. км<sup>2</sup>, является второй по величине рекой Северного Кавказа.

Речная сеть имеет асимметричное строение, основные притоки расположены преимущественно с левой стороны. Густота речной сети возрастает с повышением местности и достигает наибольшей величины в бассейне Баксан. К востоку густота речной сети уменьшается.

Все верхнее течение р. Терек представляет типичную горную реку, где преобладает ледниковое питание. Мощное оледенение имеется в верховье р. Терек на участке Бокового хребта с его вершинами - Джимарай-хох и Казбек. Здесь, в истоках девяти левых притоков, начинающихся с южного и восточного склонов, находится 37 ледников общей площадью 52,44 кв. км. На водораздельном хребте с вершинами Зилгахох, Каласан, Лагатисар, Кора, Шан расположено 37 ледников общей площадью 13,41 кв. км, являющихся истоками пяти правых притоков собственно Терека.

В весенне-летний период - май-август интенсивное таяние ледников и снега в бассейне реки вызывает паводки, особенно значительные при совпадении этого периода с обильным выпадением осадков в пределах горного участка водосборного бассейна. Паводки реки, при расходах более 150 м<sup>3</sup>/с, отличаются значительной разрушительной силой. Продолжительность циклов паводков бывает от нескольких часов до 5-8 дней. Повторяемость паводков в течение летнего периода - от одного до трех раз.

Размывающая деятельность как на р. Терек, так и на его притоках имеет место, главным образом, в верховьях и, в меньшей степени, в среднем течении, является весьма характерным для горной реки с ледниковым питанием. Минимальные расходы наблюдаются в марте, максимальные - в июле, вызывающие паводковые расходы. Они по своему происхождению имеют смешанный характер от таяния ледников и ливневых дождей. Ливневая составляющая паводкового расхода имеет преобладающее значение по величине и создает предпосылку образования селевых явлений. Выносимый и/или влекомый водным потоком материал, как по дну, так и во взвешенном

состоянии, твердый сток горных пород отлагается в пойме реки, образуя отмели и острова, размываемые и перемещаемые при последующих паводках вниз по течению. Крупность влекомого по дну твердого материала колеблется от нескольких сантиметров до 0,5-0,6 м и более.

Твердый сток зависит от водности года; чем выше водность года, тем выше сток. В то же время расход твердого стока находится в прямой зависимости от ливневой характеристики и в многолетнем разрезе 92,5% его приходится на паводковый период.

Количество твердого материала, транспортируемого р.Терек по дну в верхнем и среднем его течении, мало изучено. Предполагается, что общая масса движущегося по дну твердого стока не меньше переносимого во взвешенном состоянии.

Река Терек является важным пресноводным водотоком, определяющим развитие и рыбного хозяйства на Северном Кавказе. За счет стока р.Терек в пределах Дагестана обеспечивается 85% улова ценных видов рыб. Каспийско-Терский рыбопромысловый район занимает в Каспийском бассейне третье место по добыче рыбы (после Волго-Каспийского и Урало-Каспийского районов). В р.Терек и его притоках промысел рыбы не ведется, здесь под надзором органов рыбоохраны проводятся лишь контрольные ловы и заготовка производителей осетровых и лососевых для рыбозаводов. Для сохранения природной среды речной системы от воздействия антропогенной деятельности человека необходимы попуски флоры реки. Объем экологического попуска стока, удовлетворяющий естественное воспроизводство рыбных запасов на среднем и нижнем течениях р.Терек, должен быть [5]:

- Грузия (623-550 км) - 0,41 км<sup>3</sup>/год,

- Северная Осетия (65СМ70 км) - 1,13 км<sup>3</sup>/год. Северная Осетия

(Моздокский район) (409-340 км) - 2,97 км<sup>3</sup>/год

- Кабардино-Балкария(470-409 км) -2,95 км<sup>3</sup>/год,

- Чеченская республика (340-150 км) -3,82 км<sup>3</sup>/год,

- Дагестан (150-0,0 км) - 3,82 км<sup>3</sup>/год

### **Гидрографическая сеть Северной Осетии**

По характеру гидрографической сети территорию Северной Осетии принято делить на три зоны.

1. Южная, высокогорная зона, представляющая густую сеть высокогорных притоков основных горных рек. Наиболее крупными из них являются Караугомдон, Сонгутидон, Хазнидон в бассейне р.Урух; Нардон. Зарамагдон, Закадон, Цейдон, Садон, Баддон в бассейне р.Ардон; Геналдон в бассейне р.Гизельдон. Эта зона высокого стока - более 10 л/с с 1 кв. км в средний год.

2. Центральная зона, занимающая Северо-Осетинскую наклонную равнину, представлена устьевыми участками основных горных и предгорных рек, а также малыми реками, стекающими с северных склонов Скалистого хребта. Эта зона невысокого стока -3-10 л/с с 1 кв. км в средний год.

3. **Северная степная зона** характерна полным отсутствием гидрографической сети и малым стоком - менее 3 л/с с V кв. км в средний год. Небольшие ручьи этой зоны наполняются водой лишь в период весеннего тая-

ния снега и во время редких ливневых дождей. Эта зона представлена средним течением Терека и искусственными каналами.

По физико-географическим особенностям водные объекты Северной Осетии можно отнести к следующим типичным группам:

- основные горные реки,
- предгорные реки,
- высокогорные реки,
- степные реки,
- родниковые ручьи,
- каналы.

К основным горным рекам принадлежат Терек, Фиагдон, Ардон, Урух и их притоки - Гизельдон, Геналдон и другие. Они питаются талыми водами ледников и вечных снегов северных склонов Главного и Бокового хребтов. Бассейны этих рек имеют значительные площади оледенения, что определяет ярко выраженный режим их стока с длительным зимним маловодьем и высокими летними паводками.

К числу предгорных рек относятся малые притоки основных горных рек, стекающие с северных склонов Лесистого хребта. Питаются грунтовыми водами и родниками, поэтому их сток более сглажен, благодаря значительному удельному весу атмосферного и грунтового питания.

Горные реки и их основные притоки - самая многочисленная группа рек.

К степным рекам больше всего приближаются малые реки, такие как Карджиндон и, в нижнем течении, Камбилеевка.

Реки имеют большое хозяйственное значение. Вода рек необходима всем отраслям народного хозяйства. Огромное значение она имеет и для сельского хозяйства, обеспечивая высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур, что возможно только при правильном распределении влаги в почве.

Наряду с неопределимой значимостью рек они имеют и другую сторону. Человечество знает немало примеров наносимого реками большого ущерба народному хозяйству, отвлекая значительные средства на борьбу с паводками, грязекаменными селями и снежными лавинами. Поэтому изучение режима рек является необходимой задачей понимания процессов и причин, обуславливающих экстремальные гидрологические явления в тесной взаимосвязи с географическими зонами.

В горных районах необходимо предусматривать устройство противоселевых сооружений, террасирование, облесение и залужение склонов, регулирование выпаса скота и меры по сохранению горных лесов.

В 1965-1969 гг. сотрудниками высокогорного геофизического института под руководством М.Ч. Залиханова [2] проведены комплексные экспедиционные исследования лавин и селей в горной части бассейнов наиболее крупных рек - Ардон, Урух, Фиагдон и Гизельдон. Этим исследованием установлена зависимость времени схода лавин от соответствующих метеорологических факторов:

- при повышении температуры воздуха до 0 градусов и выпадении нового снега высотой до 10 см и выше сходят лавины;
- выпадение нового снега высотой до 12 см и выше при ветре со скоростью 8-15 м/с вызывает на второй-третий день сход лавин из снежных досок;



- понижение температуры воздуха до  $-11, -12^{\circ}\text{C}$  способствует образованию глубинного инея и сходу лавин:

- выпадение нового мокрого снега высотой до 20-30 см при температуре воздуха  $-8, -10^{\circ}\text{C}$  способствует сходу мокрых лавин большой мощности;

- понижение влажности воздуха после выпадения свежего снега указывает на возможность схода лавин.

Труднее определить место схода спорадических лавин, которые сходят 1-2 раза в 100 лет и реже, поэтому они являются наиболее опасными.

Наиболее лавиноопасными являются узкие ущелья рек, отличающиеся большой крутизной склонов: Цейское, Касарское, Куртатинское (выше с. Харисджин), Караугомское и Хареское.

Речную систему бассейна р. Терек по рисунку потоков рек можно отнести к центростремительному типу. Этот тип характерен направлением потоков по радиусам к некоторому центру. Большинство рек по радиусам стекают в одну точку, в нашем случае - к устью реки Ардон.

Питающая область горных рек бассейна р. Терек делится на две неравные по площади части - восточную и западную. Восточная водосборная площадь в основном питает реки Северной Осетии, а западная - реки Кабардино-Балкарии.

Разнообразие рельефа местности в верховьях бассейна р. Терек определяют его климатические особенности и сложность гидрологических условий. В значительной степени на температурный режим воздуха влияет высота расположения поверхности речного бассейна, что подтверждается данными среднемесячных температур воздуха по ряду станций.

Сравнивая данные по осадкам и температуре воздуха, видно, что в предгорьях и на равнине зимние осадки составляют 8-15% от годового количества. Они весьма неустойчивы и малоэффективны. По мере подъема в горы роль зимних осадков резко возрастает. На Мамисонском перевале они составляют 40%, выше, на хребте и его отрогах возрастают до 50% и более. Весьма существенным является то обстоятельство, что таяние снега в горной части р. Терек при небольшой его площади происходит постепенно, в зависимости от движения нулевой изотермы в более высокие зоны. Движение это длится с марта по май, таяние же снега на хребте происходит и в июле.

Годовой режим стока рек Северной Осетии может быть выражен следующей схемой:

а). талые воды создают ежегодно одну волну летнего половодья, начинающегося обычно в конце марта, достигающего наибольшего развития в июле-августе и заканчивающегося в сентябре;

б). осадки теплого периода (обложные дожди, ливни) вызывают резкие кратковременные изменения величин стока, создавая на волне половодья кратковременные паводки;

в). период наименьшего и достаточно устойчивого стока совпадает с периодом отрицательных температур воздуха и, в зависимости от высоты над уровнем моря, наблюдается с ноября по март.

Зимний режим рек республики может быть охарактеризован следующим образом.

Ледовые явления неустойчивы, слабо выражены и, в основном, наблюдаются в виде заберегов, шуги и донного льда. В отдельные холодные зимы ледниковые явления оформляются в частичный ледостав. Последний сопровождается резкими подъемами горизонтов воды в результате подпора.

Годовой сток формируется в основном за счет весеннего стока, что характерно для равнинных рек. Горным рекам свойственны летние половодья, которые являются результатом более позднего таяния снегов и ледников в

горах. Так, на реке Терек и его мощных притоках - Ардон, Урух и Малка весной не наблюдается половодье. Летом же в горах идёт интенсивное таяние снега и ледников, и половодье обычно проходит в июне, июле и первой половине августа.

В бассейне р.Терек выпадение дождей и ливней часто совпадает в один и тот же период с таянием снега и ледников в горах, формируя максимальный по величине паводковый сток. Внушительный по величине и редкий по повторяемости паводок может вызвать катастрофические разрушения.

### **Пресноводные родники.**

У многих малых рек истоки начинаются с родника, образуя довольно мощные водотоки, которые питают основные реки. Родники с пресной водой всегда представляли первостепенное значение для централизованного водоснабжения. В настоящее время существует более 20 родниковых водозаборов, обеспечивающих водой более 40 селений и сельскохозяйственных объектов.

В результате регионального исследования эксплуатационных ресурсов подземных вод, проведенного трестом «Севкавцветметразведка», на территории Северной Осетии было зарегистрировано более 300 родников с дебитом от 0,5 до 400 л/с.

### **Подземные воды**

Подземные воды делят на три вида: верховодка, грунтовые и артезианские воды. Верховодка образуется в местных линзах за счет инфильтрации сверху атмосферных осадков, идущих с дневной поверхности через почвенно-растительный слой и водопроницаемые породы, она располагается выше грунтовых вод, имеет относительно небольшое по площади распространение, характеризуется незначительными запасами воды и непостоянством расположения уровня или зеркала воды.

Грунтовые воды имеют свободную поверхность, то есть являются безнапорными и представляют собой первый от поверхности, постоянно существующий водоносный горизонт. Грунтовые воды в Северной Осети распространены почти повсеместно.

На территории Северной Осетии встречаются пластовые, пластово-трещинные, жильные, карстовые и шахтные подземные воды.

Пластовые подземные воды распространены в зонах нефтяных и газовых месторождений (Цалыкское плато). Пластово-трещинные воды характерны для всей горной части республики и приурочены к трещинам скальных осадочных пород (песчаники, известняки и т.д.), залегающим между водоупорными породами. Тектонические трещины (Тибский разлом) служат путями циркуляции подземных вод. Они характеризуются глубокой циркуляцией по породам различного состава и возраста.

Под действием механического размыва, растворения и выщелачивания горных пород (известняки, доломиты и др.) в них образуются пустоты - карсты (Пастбищный и Скалистый хребты) и карстовые воды. Характерной особенностью карстовых вод является активная связь с атмосферными

осадками, большая амплитуда колебаний дебитов источников, легкая возможность загрязнения.

Шахтные (рудничные) воды Садонских рудников, как типичные воды зоны окисления, представляют собой широко распространенное явление [5]. Шахтные (рудничные) воды питаются преимущественно пластовыми и трещинными водами.

Территория Северной Осетии богата подземными пресными водами, характеризующимися постоянством температуры, физико-химических свойств, газового и бактериального состава, режима в естественных условиях. Они представляют большой интерес для нужд питьевого, хозяйственного, технического водоснабжения и орошения. В горной части республики преобладают минеральные подземные воды, которые широко используются для лечебных целей.

Эксплуатационные запасы родниковых вод по категории С, по наиболее многодебитным родникам составляют 7,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут., из них было рекомендовано использовать для водоснабжения пастбищ - 1,9 тыс. м<sup>3</sup>/сут. и для орошения 500 га пахотных земель с. Даргавс - 5,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Для улучшения водоснабжения пастбищного участка Тагар в 1982 г. был построен самотечный водопровод с системой водопойных пунктов, размещенных по всей площади пастбища (850 га). Источником водоснабжения может являться один из родников, расположенный выше участка Тагар на 100-120 м, и подземные воды переуглубленных долин.

Нередко в питании родников принимают участие, как коренные породы, так и рыхлые четвертичные образования.

### **Промышленные воды.**

Промышленными водами принято называть гидроминеральное сырье в виде водных растворов, содержащих различные минеральные соли и полезные компоненты.

Минимальные концентрации элементов (мг/л), при которых воды представляют промышленный интерес: стронций - 300, бром - 200, йод - 10, литий - 10, рубидий - 3, германий - 0,5, цезий - 0,5.

Типы месторождений: термальные рассолы межконтинентальных рифтовых зон, термальные воды и рассолы островных дуг и областей альпийской складчатости, воды и рассолы артезианских бассейнов морского и океанического происхождения и континентальных озер, морские воды.

Мировая добыча из гидроминерального сырья (тыс. т/год):

- поваренной соли - 36000;
- калийной соли - 1400;
- соды-3500;
- сульфата натрия - 1400;
- хлорида кальция - 600;
- бора-250;
- брома - 320;
- магния - 50;
- лития- 17;
- йода-13.

Основные производители - США, Япония, Италия. ФРГ.

На территории РСО-А известны четыре с различной степенью изученности месторождения промышленных вод - Заманкульское, Лескенское, Коринское и Раздольное.

На Коринском месторождении скважиной 1-Г выведены на поверхность из отложений верхнего мела минеральные воды дебитом 0,5 л/сек, температурой 31°C, минерализацией 26,2 г/л, содержанием йода в воде - 16 мг/л, брома - 92 мг/л, борного ангидрида - 125 мг/л, радия-1,05'10-" г/л. На Лескенском месторождении, при минерализации 40,8 г/л. содержание в воде, выведенной скважиной № 35 из песчаников альбских и верхнемеловых отложений, йода - 39 мг/л, брома - 110 мг/л, борного ангидрида - 150 мг/л, при дебите 10 л/сек и температуре 53°C. На Заманкульском месторождении минеральные промышленные воды выведены из отложений верхнего и нижнего мела и верхней юры. На Раздольном месторождении из отложений нижнего сарматского возраста с интервала 1826-1860 скважиной 3-М выведена минеральная вода с минерализацией 17,2 г/л, содержание йода в воде 25 мг/л, брома 40 мг/л, борного ангидрида 70 мг/л, дебит - 0,25 л/сек, температура - 22°C.

Из всех перечисленных месторождений наибольший промышленный интерес представляет Заманкульское месторождение, содержащее комплексные лечебные, термальные и промышленные воды. Оно, как перспективное, оценивается по запасам, напору вод, более изучено, и по комплексу элементов и их содержанию имеет наибольшую практическую ценность. Промышленные воды и рассолы на Заманкульском месторождении нефти вскрыты в верхнемеловых и верхнеюрских отложениях и относятся к типу артезианских бассейнов морского происхождения. Орографически оно приурочено к Мало-Кабардинскому хребту, а в геологическом отношении - к Сунженской антиклинали.

Месторождение расположено в 1,5 км северо-восточнее селения Старый Батако, в 2,5 км от районного центра г. Беслан и в 50 км севернее г. Владикавказ и приурочено к Заманкульской антиклинальной складке, характеризующейся асимметричным строением крыльев. Падение северного крыла более крутое (углы падения 45-55°); с глубиной по верхнемеловым отложениям оно выполаживается до 30-35°, южное крыло более пологое (25°).

По гидрогеологическим и гидротермическим условиям Заманкульское месторождение является несложным; водоносные горизонты представлены условно однородными породами, температурные показатели относительно одинаковы.

По характеру коллекторов продуктивные водоносные комплексы порово-трещинные, трещинные и, возможно, трещинно-карстовые. Пластовые температуры (замеры 1968 г.) на глубине 3700-3760 м составляют от 119 до 126°C (скважины №№ 58, 60, 61, 64, 65 и 66), на глубине 5163 м - 165°C (скважина № 47) и 180°C (скважина № 86) на глубине 5207 м.

Термальные минеральные промышленные воды верхнеюрских отложений на глубинах около 4000 м (гипсометрия 3100 м и более) имеют пластовую температуру 125-130°C. В верхнемеловых отложениях они находятся на глубинах 2140-2186 м и имеют пластовую температуру 83-91°C. Наличие таких гидротермических условий создает предпосылки использования этих вод, после их обессоливания, как теплоносителя.

На площади Заманкульского месторождения было пробурено более 60 глубоких скважин. Гидрогеологические исследования на них проведены в крайне недостаточном объеме, включая химические анализы на элементы, представляющие промышленный интерес в минеральных водах.

На месторождении имеются скважины, которыми в верхнеюрских отложениях были вскрыты линзы рапы с минерализацией 290-352 г/дм<sup>3</sup>. Содержание в ней йода - 90-115 мг/дм<sup>3</sup>, брома - 493-1018 мг/дм<sup>3</sup>, бора - 123,8-251 мг/дм<sup>3</sup>.

Приведенные анализы проб минеральных вод по скважинам выполнены в 1966-1968 гг., химический анализ пробы минеральной воды из скважины № 97 произведен в 1999 г.

Наибольшие содержания йода и борного ангидрида характерны для верхнеюрских отложений, брома - для верхнемеловых. Намечается связь между степенью глинистости водовмещающих комплексов и концентрацией йода. Источником его являются органические вещества, связанные с процессом

осадконакопления. Позднейшие процессы преобразования органических веществ приводили к десорбции йода и обогащению им подземных вод. Наибольшее содержание йода отмечается для вод хлоридного натриевого состава.

Бор распределяется неравномерно, но наибольшая его концентрация характерна для верхнеюрских отложений.

В минеральных водах Заманкульского месторождения нефти установлено наличие брома, йода, лития, бора, цезия и других элементов в количествах, представляющих промышленный интерес.

Предлагается провести ревизию и обобщение геологических материалов по эксплуатируемым, законсервированным, поисковым и разведочным глубоким скважинам, основная часть которых расположена в пределах Заманкульского месторождения, на комплексное использование минеральных вод (извлечение полезных компонентов, бальнеология, пакетирование, теплоносители), технологические исследования по извлечению из промышленных вод поваренной соли, йода, бора, лития, рубидия, цезия и других элементов, определить возможность производства пакетов с солью для бальнеолечения.

#### **Мониторинг состояния водной среды.**

Состояние водной среды должно оцениваться на комплексных приоритетах с точки зрения ее качества и количества. С целью получения надежной информации должны проводиться систематические анализы качества воды, анализы режимов стока и уровня вод, оценки мест обитания биологических сообществ, источников загрязнения и т.д.

Исключительно важно также поставить диагноз проблемы на ранних стадиях загрязнения и принять меры по исправлению создавшегося положения.

В плане борьбы с загрязнением водных ресурсов из различных техногенных источников к мониторингу предъявляются особые требования. Он должен осуществляться с учетом диффузного характера этого вида загрязнения, принимая во внимание, в частности, как сезонные, так и местные различия в применении различных загрязнителей. Такой подход в большинстве случаев может потребовать проведения мониторинга качества воды не только в крупных поверхностных и подземных водотоках, куда могут поступать загрязняющие вещества из диффузных источников, но и в небольших водотоках и каналах, гидрологически связанных с основной группой водных ресурсов.

В Республике Северная Осетия-Алания с 1998 г. вновь проводится мониторинг на 10 реках с 57 постоянными створами наблюдения. Мониторинг загрязнения поверхностных вод существовал и до 1998 г., но он не контролировал в целом весь водосбор той или иной реки. Новая программа мониторинга предусматривает систему наблюдения десяти основных рек от истока до устья, а трансграничных рек (Терек, Урух, Лескенидон) от границы

входа на территорию республики до границы выхода за пределы республики. Такая система наблюдений даёт возможность полнее выявлять источники загрязнения водных объектов и осуществлять водоохранные профилактические меры, целью которых является уменьшение или прекращение их вредного воздействия на водную среду.

Оценка уровня загрязнений вод по гидробиологическим показателям существует уже давно и все время совершенствуется. По присутствию или отсутствию тех или иных организмов в реке можно судить о чистоте воды на данном участке.

В р.Терек ежегодно поступает с территорий трех республик (РСО-Алания, Кабардино-Балкарская Республика, Чеченская Республика) промышленных и коммунальных стоков объемом 850-900 млн. куб. м, помимо того, что многочисленные ее притоки со своих водосборов выносят огромное количество загрязнений сельского хозяйства. Это привело на взморье Терека к уменьшению численности и биомассы зоопланктона примерно в 2 раза, а биомасса бентоса уменьшилась в 1,5 раза [6].

Объективная ситуация такова, что реальный состав сточных вод и степень их вредности для окружающей среды, а, значит, для человека до сих пор пока практически неизвестны. Между тем существует нормирование лимита сброса сточных вод в поверхностные водотоки. Нормированию должен подвергаться не сброс, а состояние водоема. Любой планируемый сброс должен оцениваться с точки зрения влияния его на экосистему. А если воздействие отрицательное - сброс должен быть запрещен.

В настоящее время сформировались определённые стереотипы мышления и оценки: если выдерживаются ПДС - значит все в порядке, т.е. таким образом, узаконено загрязнение природных вод. Приняв принцип нормирования ПДС, значительная часть предприятий-загрязнителей утратили интерес к совершенствованию экологически безопасных технологий производства, и вся деятельность по охране водных объектов свелась к борьбе с последствиями загрязнения, а не с их причинами.

#### Литература

1. Панов В.Д. Ледники бассейна р. Терек. Л., Гидрометиздат, 1971
2. Залиханов М.Ч. Снежные лавины и перспективы освоения гор Северной Осетии. Орджоникидзе, «Ир», 1974
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Том 8, Северный Кавказ. Л., Гидрометиздат, 1966, 1975, 1980
4. Пхалагова Дз.М. Химическая география вод и гидрогеохимия Центрального Кавказа. Орджоникидзе. «Ир», 1976
5. Федеральная целевая программа по противопаводковой защите населенных пунктов, сельхозугодий и других объектов народного хозяйства на территории пяти республик Северного Кавказа в бассейне р.Терек. Пятигорск, АО Севкавгипроводхоз, 1994
6. Тагоров К.К., Сайпулаев И.М. и др. Проблемы использования

водных ресурсов реки Терек. Мелиорация и водное хозяйство,  
№6, 1995, с.20-25

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РСО-АЛАНИЯ**

**И.К. ХУЗМИЕВ**

*член Президиума ВЭО России, зав. кафедрой организации производства и экономики промышленности Северо-Кавказского горнометаллургического*



института (государственного технологического университета) (СКГМИ (ГТУ)), д.т.н., профессор, г. Владикавказ

### **I.K.KHUZMIEV**

*Member of Presidium VEO Russia, head of the “Organization of production and industrial economics” Chair of the North-Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), doctor of technical sciences, professor, Vladikavkaz*

*Основу развития энергетики республики Северная Осетия - Алания составляют энергетические ресурсы. Эти ресурсы состоят из: гидроэнергетических, ветровых, солнечного излучения, геотермальных и углеводородного сырья, ресурсов энергосбережения. Суммарный теоретический энергетический потенциал РСО-Алания составляет 50,0 млрд.. кВт.ч. в год*

### **Гидроэнергетические ресурсы рек.**

Исследования, основанные на материалах всестороннего изучения топографии, гидрологии территории и наиболее точных методах расчетов, дали возможность выявить достоверные количественные и качественные показатели потенциальных гидроэнергетических ресурсов речного стока РСО-Алания. Общий энергетический потенциал речного стока и его распределение по категориям рек приведены в таблице 1.

### **Общий энергетический потенциал речного стока и его распределение по категориям рек**

*Таблица 1*

Категории рек	Количество рек	Мощность, тыс. кВт	Энергия, млн. кВт.ч	% от итога
Основные реки	83	2384,9	20892,6	91,9
Мельчайшие реки	2270	138,4	1830,8	8,1
<b>ИТОГО:</b>	<b>2353</b>	<b>2523,3</b>	<b>22723,4</b>	<b>100</b>

Из таблицы 1 следует, что преобладающие запасы водной энергии сосредоточены в руслах основных рек (91,9%), на долю мельчайших рек приходится 8,1% общего гидроэнергетического потенциала Республики.

## Распределение основных рек по размерам потенциальной мощности

*Таблица 2*

Интервалы мощностей тыс. кВт	Число рек	Суммарная длина, Км	Суммарная мощность, тыс. кВт	% от итога	Удельная мощность, кВт/км
до 1,7	37	362,7	21,6	0,9	59
1,7-5	15	322,0	70,8	3,0	219
5-10	13	193,1	130,0	5,5	673
10-50	14	362,1	432,5	18,1	1194
более 50	5	513,6	1729,9	72,5	3368
<b>ИТОГО:</b>	<b>84</b>	<b>1953,5</b>	<b>2384,8</b>	<b>100</b>	<b>5513</b>

Как видно из данных таблицы 2, 72,5% суммарной потенциальной мощности основных рек Республики сосредоточена в пяти наиболее крупных реках. Секция по научной разработке проблем водного хозяйства Российской академии наук (РАН) рекомендует считать энергетически крупными для горных районов реки, обладающие энергетическим потенциалом 1,7 тыс. кВт и более. Таких рек на рассматриваемой территории насчитывается 47, а 37 рек или 44% общего числа основных рек с суммарной мощностью всего 21,6 тыс. кВт считаются маломощными. Большой интерес для энергетического использования представляют наиболее крупные реки (таблица 3). Как видно из данных таблицы 87,77% суммарной мощности основных рек (2093,4 тыс. кВт) сосредоточена в руслах 15 рек. Среди них наиболее мощными являются Терек, Ардон, Урух, Фиагдон и Гизельдон.

### Характеристика наиболее мощных рек

*Таблица 3*

№№	Реки	Мощность, тыс. кВт	Энергия, Млн. кВт.ч	Доля от суммарной мощности основных рек, %	Удельная мощность, кВт/км
1.	Терек	640,7	5613	26,86	3490
2.	Ардон	468,1	4101	19,63	4776

3.	Урух	353,8	3099	14,83	4325
4.	Фиагдон	151,3	1325,5	6,34	2023
5.	Гизельдон	115,8	1014,6	4,85	1380
6.	Сонгутидон	58,3	469,8	2,44	2470
7.	Цейдон	49,4	432,5	2,07	3430
8.	Белая	40,2	351,8	1,68	744
9.	Билагидон	36,7	321,6	1,53	2566
10.	Камбилеевка	34,3	300,5	1,44	366
11.	Геналдон	33,2	291	1,39	1272
12.	Нардон	32,5	284,3	1,36	1035
13.	Караугомдон	30,8	269,8	1,29	2139
14.	Садон	25,2	220,9	1,06	1867
15.	Сардидон	23,1	202,3	0,10	2044
	ИТОГО:	2093,4	1829,8	87,77	

Исследования стока рек РСО-А показали, что общий гидроэнергетический потенциал Республики составляет 22,7 млрд. кВт.ч., технический 11,6 млрд. кВт.ч, а экономически 5,2 млрд. кВт.ч. Высокая концентрация этих ресурсов в отдельных водотоках и их участках определяет возможность эффективного использования гидроэнергетических ресурсов в интересах значительного восполнения дефицита энергетического баланса. В настоящее время на эксплуатируемых гидроэлектростанциях Республики используется 6,5% экономического гидроэнергетического потенциала в среднем 320 млн. кВт.ч. в год.

### **Энергия ветра.**

**Характеристика ветрового режима.** Климат Республики Северная Осетия-Алания складывается под влиянием ряда причин:

- Географической широты местности;
- Расположения хребтов относительно сторон света;
- Сложности рельефа;
- Положения по отношению к бассейнам Черного и Каспийского морей.

Многолетний отечественный и зарубежный опыт показывает, что использование ветроэнергетических агрегатов небольшой мощности ( $P \leq 5$  кВт) почти всегда экономически оправдано в зонах имеющих  $V_{\text{ср.год}} \geq 3,5 \div 4$  м/с, а

применение ВЭУ большой мощности оправдано в тех случаях, когда  $V_{\text{ср.год}} \geq 5,5 \div 6$  м/с. Однако, необходимо отметить, что в горных районах распределение скоростей ветра нестандартно, поэтому для условий горных районов проектирование ВЭУ сильно затруднено и возможно лишь приближенно для каждого конкретного случая. Тем не менее ветровой потенциал горных районов достаточно велик. Возможный энергетический потенциал ветра территории РСО-Алания рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_n = V_{\text{ср}} \cdot S \cdot T_{\text{год}} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Среднегодовая скорость по территории РСО-Алания составляет:

$$V_{\text{ср}} = 1,6 \text{ м/с,}$$

$$S = 8,2 \text{ тыс. кв. км,}$$

$$T_{\text{год}} = 8760 \text{ – число часов в году,}$$

$$K_1 = 0,29 \text{ – коэффициент характеристики потоков ветра,}$$

$$K_2 = 0,05 \text{ – коэффициент использования ветроустановки.}$$

$$\mathcal{E}_n = 1,6 \cdot 82000000 \cdot 8760 \cdot 0,29 \cdot 0,05 = 1666 \text{ тыс. кВт.}$$

### **Характеристики солнечной радиации на территории РСО-А.**

Территория РСО-Алания географически удобно расположена с точки зрения получения солнечной энергии. Однако, в настоящее время данных по солнечной радиации для территории республики очень мало. В таблице 4. приведены данные, которые получены косвенными методами, а также для сравнения приведены показатели ближайшей к территории Осетии метеостанции Золотушка (расположенная близ Пятигорска).

### **Годовые величины суммарной радиации и радиационного баланса**

*Таблица 4*

Станция	Высота над уровнем моря, м	Суммарная радиация, ккал/см <sup>2</sup>	Радиационный баланс, ккал/см <sup>2</sup>
Моздок	135	109,1	46,2
Владикавказ	688	107,4	41,1
Кармадон	1530	119,2	38,1
Цей	1910	126,4	29,5
Золотушка	587	111,6	56,1

Анализируя таблицу 4 можно отметить, что величина солнечной радиации по территории изменяются в пределах 10÷20%.

**Продолжительность солнечного сияния по данным разных метеостанций, часы**

*Таблица 5*

Станция	Высо та, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
г. Моздок	135	47	61	115	170	230	270	286	266	189	140	56	37	1868,5
г. Владикавказ	688	99	111	147	162	196	223	228	218	172	163	105	108	1932
Кармадон	1530	146	160	185	166	176	185	184	198	192	195	148	122	2057
Казбеги высокогорная	3657	147	152	179	191	205	225	225	230	194	174	157	139	2232,7

Число дней без солнца

г. Моздок	135	18	15	9	5	2	1	2	1	4	6	15	20	98
г. Владикавказ	688	12	8	8	6	4	2	3	3	5	7	11	10	79

Используя для расчета солнечной энергии, поступающей за год на территорию республики РСО-А ( $S_{n \max}$ ), данные, в соответствии с которыми для широты республики среднегодовой поток в день составляет  $\approx 13,4$  МДж/м<sup>2</sup> и величину площади республики принять 8000 кв. км, получим:

$$S_{n \max} = 13,4 \text{ МДж/м}^2 \times 8000 \times 10^6 \text{ м}^2 \times 365 = 3,91 \times 10^{13} \text{ МДж}$$

Без ущерба для экологической среды может быть использовано порядка 1,5% падающей энергии, т.е. -  $5,9 \times 10^{11}$  МДж ( $1,6 \times 10^{11}$  кВтч или  $2 \times 10^7$  т у. т.). Таким образом, республика РСО-А обладает достаточно высоким потенциалом солнечной энергии, использование которого особенно важно для населения, живущего в труднодоступных горных районах, в которых отсутствуют постоянные источники электроэнергии.

### **Геотермальные источники энергии и твердые углеводородные ресурсы.**

Решая задачу энергообеспечения республики в ближайшие годы можно использовать энергию сухих горячих пород, расположенных на глубинах 2÷3 км на территориях развития молодых интрузий грано-диоритового состава с абсолютным возрастом в 2÷2,5 млн. лет. Доказано, что при температуре воды, получаемой в геотермальном контуре выше 150° целесообразно преобразование тепловой энергии в электрическую. При этом используется двухконтурная схема, в которой теплоноситель (вода) геотермального контура передает тепло рабочему телу (низкокипящая безвредная жидкость — хладон и др.). В этом случае, ориентируясь на результаты уже существующей практики, можно предполагать возможность создания ГЦС мощностью до 5 МВт (электрической) со сроком окупаемости в 3 года и продолжительностью эксплуатации до 25 лет.

Для геологической подготовки объектов строительства, с целью оборудования указанных ГЦС на территории РСО-Алания в настоящее время, могут быть рекомендованы следующие участки:

- Геналдонский (в районе Верхне-Кармадонских минеральных источников);
- Верхне-Фиэгдонский (в районе минерального источника Хилак);
- Льядонский (в 2 км к северу от с. Тапанкау);
- Архонский (в 3 км к югу от с. Архон);
- Сонгутидонский (в 7 км к югу от с. Дунта);
- Танадонский (в 2 км к югу от базы отдыха «Дигория»).

Суммарная мощность указанных ГЦС может определяться примерно в 30-40 МВт (электрической) при выработке энергии 300 млн. кВтч в год.

На втором месте по значимости, как источник подземного тепла, находятся низкопотенциальные слабо- и сильноминерализованные термальные воды (35-80°), равномерно рассредоточенные по всей территории республики с отлично развитой инфраструктурой.

Наибольший интерес представляют:

- Терско-Кумская впадина (Моздокская равнина) с термальными слабо- и среднеминерализованными водами с температурами до 70° при глубинах от 1500 до 4600 м. Возможна комплексная эксплуатация (розлив, бальнеология, промышленность - йод и бром);
- Заманкул-Змейская площадь отличается наличием большого фонда уже пробуренных скважин ("Грознефть", "Грознефтеразведка") глубиной от 500 до 5207 м с температурой до 180° и минерализацией вод от 2 до 28 г/л. Воды различны по химсоставу и представляют большой интерес для розлива, курортной практики и промышленности (йод, бром). Технологии комплексного рентабельного использования высокоминерализованных термальных вод, в том числе и как энергоносителей, находятся в стадии разработки, в связи с чем данная площадь, несмотря на ее значительный энергопотенциал, не может быть в настоящее время рекомендована для первоочередного освоения;
- Черногорская моноклираль, в пределах которой фиксируется более 10 потенциальных месторождений минеральных термальных вод с температурой до 80° и минерализацией до нескольких граммов на литр, на глубинах 2000-3000 м.

Для практического освоения наибольший интерес представляют участки полосы развития нижнемеловых отложений общекавказского простирания с минимальными углами падения на узлах пересечения с зонами повышенной трещиноватости субмеридиональной ориентировки. Географически это сегмент от долины р. Гизельдон до р. Урух.

Согласно имеющемуся отечественному опыту и расчетам, проведенным на базе данных пробуренной скважины 1БТ (Бирагзанский участок), которой были выведены на поверхность термальные (53°) воды с глубины 2370 м, можно сделать следующий вывод:

Предполагаемый тепловой потенциал каждой из пробуренных скважин в пределах Черногорской моноклинали на указанных участках при их глубинах от 2000 м до 3000 м, наличии температур на забое до 70-80° и дебитов в 3000-4000 м в сутки, с учетом съема температур в 30-40°, составит от 3,25 до 5,8 Гкал в час (в среднем 4,5 Гкал в час). Общий тепловой потенциал по всем 19 скважинам Черногорской моноклинали предварительно определяется в 78 Гкал в час. В пределах Терско-Кумской впадины (Моздокская равнина) реальна



подготовка, как минимум, 5 площадок с тепловым потенциалом скважин, равным Черногорской моноклинали.

Заманкул-Змейская площадь характеризуется значительным, но наиболее труднореализуемым тепловым потенциалом. Тем не менее, по меридиану р. Терек можно оборудовать около 4-5 скважин глубиной до 3,5 км с небольшими (до 600 м<sup>3</sup> в сутки) дебитами и высоким (до 70°) съемом температур, либо с использованием эффектов "сухих котлов" с температурами 120-140° и использованием вод поверхностного стока, как теплоносителя. Кроме того, на Геналдонском участке в пределах Южной зоны Верхне-Кармадонского месторождения минеральных вод возможно вскрытие термальных вод (80°) на глубинах до 200 м с дебитом до 7000 м<sup>3</sup> в сутки, энергопотенциал которых может достигать до 15 Гкал в час при съеме температур в 50°.

Суммарный тепловой потенциал по всем предполагаемым скважинам на территории республики можно определить в 130 Гкал в час, что соответствует выработке энергии в объеме 1,3 млрд. кВтч в год. При оценке энергетического потенциала любой территории необходимо учитывать источники так называемого энергетического сырья. В данном случае речь идет о твердых каустобиолитах и, в первую очередь, о месторождениях торфа, горючих сланцев и бурых углей.

Запасы и прогнозные ресурсы торфа по категориям С<sub>2</sub> и Р<sub>1</sub> определяются 1753 тыс. м<sup>3</sup> или 2,625 тыс. т (месторождение Тарское 808 тыс. м<sup>3</sup> по категории С<sub>2</sub> и проявления Калух и Чифанзар по категории Р<sub>1</sub>). Бурые угли представлены Дарг-Кохским месторождением с запасами 90,1 тыс. т, а горючие сланцы — Нижнезадалеским месторождением битуминозных известняков верхнеюрского возраста с запасами и ресурсами по категориям С<sub>2</sub> — 100 тыс. т и Р<sub>1</sub> — 6,6 млн. т. Среди названных месторождений твердого энергетического сырья к легкоосваиваемым следует отнести только месторождения торфа и бурых углей. Битуминозные известняки потребуют серьезных материальных затрат, связанных с экологической защитой территории месторождения и сложной технологией разработки в условиях высокогорья. Энергетические характеристики твердых каустобиолитов РСО-Алания определяются следующими цифрами:

торф — 3500 ккал/кг, бурый уголь — 2800 ккал/кг и битуминозные известняки в среднем — 2350 ккал/кг.

В таблице приводятся данные суммарного энергетического потенциала твердого топлива РСО-Алания.

**Показатели энергетического потенциала твердого топлива РСО-Алания по состоянию на 01.01.97г.**

*Таблица 6*

1	2 Наименование месторождений и проявлений	3 Полезные ископаемые	4 Ресурсы		6 Теплота сгорания, Ккал/кг	7 Суммарный энергетический потенциал	
			категория	тыс. т		млрд. ккал	млрд. кВтчас
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Тарское	торф	C <sub>2</sub>	1212	3500	4242	4,92
2.	Чифанзар	торф	P <sub>1</sub>	1155	3500	4042	4,68
3.	Калухское	торф	P <sub>1</sub>	262	3500	917	1,06
4.	Дарг-Кохское	бурый уголь	A+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> +P <sub>1</sub>	90	2800	252	0,29
5.	Нижнее-Задалеское	горючие сланцы (битуминозные известняки)	C <sub>2</sub>	100	2350	235	0,27
			P <sub>1</sub>	6600	2350	15510	18,0
Всего по территории РСО-Алания						25198	29, 22

Примечание: 1ккал= 1,16x10<sup>-3</sup> кВтч

Как видно из таблицы 6 общие запасы и ресурсы торфа составляют 2629 тыс. т. Годовая добыча торфа в объеме 65 тыс. т и переработка его в электрическую энергию позволит получить 265 млн. кВтч в год, что соответствует выработке энергии ЭзмиГЭС, а запасов торфа при указанном режиме добычи хватит на 40 лет. Естественно, что подготовка к освоению всех указанных месторождений и проявлений твердого энергетического сырья потребуют много времени и материальных затрат, а опыт разработки месторождений торфа в республике имеется. В сороковых годах, около 50 лет назад, успешно отрабатывалось Тарское месторождение. В таблице 7 приводится баланс годовых источников энергоресурсов, нетрадиционных для РСО-Алания.

### Годовые ресурсы нетрадиционных источников энергии территории РСО-А

*Таблица 7*

Источники энергии	Энергетический потенциал, млн. кВтч в год	
	Всего	Легко осваиваемые
Участки развития неоинтрузий ("сухие горячие породы") – 6 скважин глубиной 2000-2500 м.	300	300
Термальные воды Черногорской (19 скважин глубиной 2000-3000 м) и Верхне-Кармадонский участок (1 скважина глубиной 200-300 м).	792	792
Термальные воды Терско-Кумской впадины Заманкул-Змейской площади (10 скважин глубиной до 3500 м).	528	—
Месторождения и проявления торфа с общими запасами и ресурсами 2629 тыс.тн. при годовой добыче в 65 тыс.тн.	265	265
Горючие сланцы (битуминозные известняки) с запасами и ресурсами 6700 тыс.т и годовой добыче 80 тыс.т.	218	—
<b>ИТОГО:</b>	<b>2103</b>	<b>1357</b>

Примечание: Бурые угли имеют незначительные невозстановливаемые запасы и при расчетах среднегодовых энергоресурсов не учитываются.

Суммарный энергетический потенциал только легко осваиваемых нетрадиционных источников энергии можно определить в 1357 млн. кВт.ч. в год. Кроме того, энергетический потенциал невозстановляемых после отработки объектов (бурые угли, горючие сланцы) составляет 15997 млрд. ккал или 18,56 млрд. кВт.ч., который при наличии рентабельных и экологически защищенных технологий освоения может быть тоже использован.

### **Ресурсы энергосбережения.**

Энергия является одним из важнейших факторов производства. Повышение эффективности использования энергии является необходимой составляющей комплексного решения практически всех региональных энергетических проблем. Существует два основных способа решать энергетические проблемы: наращивать производство энергоносителей и повышать эффективность использования энергии.

Первый способ влечет за собой значительные капитальные вложения. Второй - повышение эффективности использования энергии, т.е. энергосбережение - процесс снижения затрат энергии на единицу валового внутреннего продукта, при заданном уровне производимых товаров и услуг. Эффективность энергосбережения определяется как разница между затратами на производство и стоимостью сэкономленной энергии на данный товар или услугу. Капиталовложения в энергосбережение значительно меньше, чем строительство генерирующих мощностей. Поэтому повышение эффективности использования энергоресурсов может стать двигателем устойчивого подъема экономики республики.

### **Потенциал энергосбережения по РСО-Алания**

*Таблица 8*

№ п/п	Наименование Отрасли	Возможность экономии электроэнергии, млн. кВтч.	% экономии от потребления этой группой потребителей
1	2	3	4
1.	Промышленность	171,14	20,0%
2.	Сельское хозяйство	9,78	24,7%
3.	Электрифицированный транспорт	1,46	3,4%
4.	Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях (ориентировочно на 3 % от общего потребления электроэнергии в	55	

	1999г.)		
5.	Компенсация реактивной мощности	16,15	
6.	Использование электроэнергии на уличное освещение	11,65	50,0%
8.	Экономия бюджетных средств за счет установки приборов учета электро, теплоэнергии, газа, воды на предприятиях и организациях, финансируемых из республиканского бюджета и выполнения других энергосберегающих мероприятий - 115 млн. руб.		
ИТОГО		265,19	15,1%

### Сводный энергетический потенциал РСО-А.

Суммарный годовой теоретический энергетический потенциал РСО-Алания можно определить в 50635 млн. кВт.ч. в год, что значительно превышает годовую потребность республики (табл. 9). При годовой потребности во всех энергоресурсах около 10 млрд. кВтч республика имеет теоретического энергетического потенциала более, чем на 50 млрд. кВтч в год, из которого самым доступным и быстро осваиваемым является экономический гидроэнергетический потенциал 5.2 млрд. кВтч.

### Сводные данные по годовому энергетическому потенциалу

Таблица 9

Ресурс	Потенциал млн. кВт.ч в год
Гидроэнергетический	22 723, 4
Углеводородное сырье	8100
Ветроэнергетический	1, 666
Солнечное излучение	16 000
Геотермальные источники энергии и Твердые углеводороды	2103
Электроэнергосбережение	265,19
Теплоэнергосбережение	1447, 680

ИТОГО:	50640,86
--------	----------

### **Литература**

Хузмиев И.К., Пагиев К.Д., Бабаян М.Т. и др. Энергетические ресурсы. Природные ресурсы Республики Северная Осетия Алания под. Ред. Хузмиева И.К. Проект-пресс, Владикавказ, 2001

## **ЛОКАЛЬНОЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ГОРНОЙ ЗОНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ВИЭ)**

**Ж.Г. КУСОВА**

*ассистент кафедры геологии и поисково-разведочного дела СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ*

**J.G. KUSOVA**

*Assistant lecturer of Geology and searching Chair, NCIMM (STU), Vladikavkaz*

**А.А. ГАЛЬПЕРИН**

*Заведующий кафедры электропривода и автоматики СКГМИ (ГТУ), д.т.н., профессор, г. Владикавказ*

**A.A. GALPERIN**

*Head of “Electric drive and automation” Chair, doctor of technics, professor, Vladikavkaz*

**Р.З. ЦЕБОЕВ**

*ассистент кафедры экономики и управления на предприятии СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ*

**R.Z. TSEBOEV**

*Assistant lecturer of “Economy and enterprise management” Chair, NCIMM (STU), Vladikavkaz*

**И.К. ХУЗМИЕВ**

*член Президиума ВЭО России, зав. кафедрой организации производства и экономики промышленности Северо-Кавказского горнометаллургического института (государственного технологического университета) (СКГМИ (ГТУ)), д.т.н., профессор, г. Владикавказ*

**I.K.KHUZMIEV**

*Member of Presidium VEO Russia, head of the “Organization of production and industrial economics” Chair of the North-Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), doctor of technical sciences, professor, Vladikavkaz*

*Одним из способов повышения надежности энергоснабжения потребителей является локальная-децентрализованная генерация электрической энергии и тепла с помощью когенерации и возобновляемых источников энергии. Это обеспечивает значительное снижение стоимости энергоресурсов. При этом не нужно оплачивать дополнительные издержки централизованной системы и нет необходимости платить за подключение к сети,*

В начале индустриальной эры человечество использовало практически неисчерпаемые источники энергии солнца, ветра, воды, мускульную силу людей и животных. Однако промышленная революция практически вытеснила эти источники из обихода. Их место заняло ископаемое органическое топливо: уголь, нефть, природный газ. В общем балансе потребления они занимают около 90%. В последние г.г. специалистам энергетикам становится все более ясно, что экономика ориентированная на ископаемые виды топлива не имеет перспектив. По разным экспертным оценкам пик добычи нефти будет пройден через 10-20 лет и к середине столетия может снизиться до критического уровня. Положение с природным газом несколько лучше. Его может хватить до конца столетия. Наиболее благополучно положение с углем. Его запасов может хватить на несколько сот лет. Необходимо осознать, что система энергообеспечения в ближайшие десятилетия изменится. Не возобновляемая энергетика к тому же является основным источником деградации окружающей среды и социального неравенства в мире. Необходимо помнить, что 2 млрд. человек не имеют доступа к электроэнергии и к жидкому топливу, а еще столько же испытывают трудности по доступу к водным источникам и продовольствию.

Необходимо уже сегодня при проектировании систем энергоснабжения опираться на новые нетрадиционные решения. Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии должны стать основными. Это энергия воды, ветра, тепла земли, морей и океанов, атомная и водородная энергетика. Приоритетным должно стать энергосбережение и повышение эффективности использования имеющихся энергоресурсов. Широкое применение автоматизированных систем учета и распределения энергии станет сильным мотивирующим фактором по экономному потреблению, не превышающему реальных потребностей. Так, например, явно недостаточно используется природный газ в качестве моторного топлива, счетчики природного газа не имеют более 90% потребителей, в системах водоснабжения и тепла практически отсутствуют приборы учета, в качестве источников света в основном применяются лампы накаливания, явно недостаточно применяется на предприятиях частотный электропривод.

Большой интерес представляет также сотрудничество с углеродным фондом, который действует в России на основе Киотского протокола и через который можно получить несколько десятков млн. \$ на строительство энергетических объектов, снижающих соответствующие количества эмиссии парниковых газов. Важно понять, что для достижения поставленных задач и



стать лидером экономического роста, не обязательно иметь неограниченные ресурсы. Достаточно эффективно использовать имеющийся потенциал всех ресурсов: материальных, финансовых, информационных, рабочей силы, быть восприимчивым к нововведениям, обладать стратегическим предвидением. Все это даст возможность занять ключевые позиции в преддверии новой технологической революции, что не зависит от размеров региона. Примером этого служит превосходство Дании в производстве и использовании ветроэнергетики. В этой стране более 20% электроэнергии уже сегодня производится на ветроэлектростанциях, решение о строительстве которых, как правило, принимается на уровне муниципальных образований. В этой связи РСОА может стать уникальным местом по производству электрической энергии с помощью больших и малых гидроэлектростанций. Республика, обладая пятой частью технического гидроэнергетического потенциала Северного Кавказа, может полностью обеспечить свои потребности в электрической энергии и стать главным производителем оборудования рукавных электрических гидроагрегатов мощностью до нескольких сотен кВт для нужд всего Южного Федерального округа. Для этого есть необходимые кадры и производственная база. Это будет способствовать развитию децентрализованных систем энергоснабжения с принятием решения на местном коммунальном уровне и будет способствовать улучшению благосостояния жителей в большей степени, чем зависимость от гигантских систем электроснабжения. И дело не в размерах этих систем. Так, например, среднедушевое потребление энергии в России выше, а жизненный уровень ниже, чем в Японии. Чем скорее мы осознаем, что энергоресурсы являются ни чем-то бесплатным и неисчерпаемым и их нужно экономить, тем скорее мы покончим с углеводородной эрой и перейдем к новой энергетике, основанной на экологически чистых возобновляемых источниках энергии. Тем самым будут созданы реальные условия для устойчивого развития, сделав предсказуемым жизнь последующих поколений.

Одним из способов повышения надежности энергоснабжения является стремление отдельных потребителей к самообеспечению электрической и тепловой энергией, за счет создания собственных источников электрической энергии и тепла. Собственная генерация обеспечивает значительное снижение стоимости энергоресурсов. При этом не нужно оплачивать дополнительные издержки централизованной системы и нет необходимости платить за подключение к сети, которое было пролоббировано энергокомпаниями в 2004 году и которая стремительно растет достигая величин более 100 тыс. рублей и

выше за один кВт подключенной мощности. Иногда величина стоимости подключения сравнима со стоимостью строительства собственного источника энергии. Однако собственная генерация зависит от цен на невозобновляемое ископаемое углеводородное топливо.

Эту проблему можно решить с помощью современных технологий энергосбережения и альтернативных - возобновляемых источников энергии - ВИЭ (солнце, ветер, тепло Земли – недра и атмосфера, водные потоки, биоэнергия). Основным преимуществом ВИЭ является доступность и практически полное отсутствие платы за их использование. Основным недостатком – это непостоянство потока мощности от времени и состояния окружающей среды. В РСО-А около 50% территории находится в горной зоне практически вне централизованной системы энергоснабжения, а в ней проживает около 10 тыс. человек. Качество жизни в горах может существенно улучшиться, если газифицировать все отдаленные поселения. Однако строительство газопроводов для подачи природного газа к небольшим аулам и отдельным домам может оказаться не рентабельным. В этих случаях снабжение такие поселения сжатым газом в стальных баллонах является конкурентной альтернативой сетевому газу. Такое газоснабжение с регулярной заменой пустых баллонов на заполненные можно организовать через администрацию программы «Горы Осетия» предусмотрев для этих целей необходимые средства в бюджете РСОА. Использование местных энергоресурсов в виде возобновляемых и нетрадиционных источников позволит экономить классические энергоносители, которые необходимо туда доставлять для обеспечения жизнедеятельности. При этом практически все горные районы располагают большим потенциалом возобновляемых, нетрадиционных источников энергии. Основными потребителями электрической энергии в горной зоне и на отдаленных территориях являются:

- небольшие села и аулы;
- турбазы и базы отдыха;
- хозяйственные и технологические объекты отгонного животноводства (летние лагеря, овчарни, пункты стрижки, станы по заготовке корма, пункты ветеринарной обработки, пункты хранения и обслуживания техники, жилые и складские помещения и т.п.);
- пункты приема и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- предприятия по переработке и освоению ресурсов (заготовка и переработка строительных материалов, розлив воды, экспедиционная работа различного направления). Эти потребители в основном

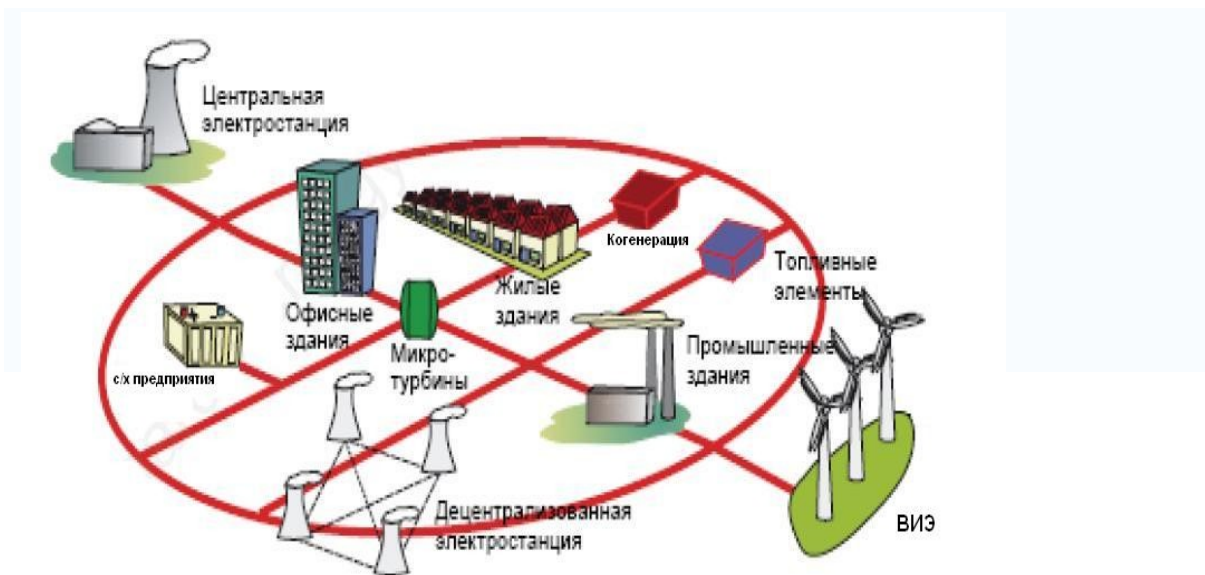
В этой связи использование местных возобновляемых энергоресурсов позволит экономить существенные количества электроэнергии, жидкого и твердого топлива, которые необходимо туда доставлять для обеспечения

жизнедеятельности. Существует также задача электроснабжения территориально разобщенных, мобильных и имеющих небольшой объем электропотребления, в основном сельскохозяйственных объектов, находящихся в труднодоступных местах с плотностью электрической нагрузки от 0,5 до 70 кВт на кв. км. Строительство для этих целей воздушных ЛЭП-10 – 6/0,4 кВ с учетом постоянно растущих цен на строительные материалы представляется экономически нецелесообразным. Классические системы энергоснабжения нуждаются в постоянной доставке к местам потребления дорогого жидкого топлива стоимостью около 2\$ за 1 литр, строительства линии электропередачи стоимостью более 20 тыс.\$ за 1 км и возведение электростанций при цене ориентировочно 1500\$ за 1 кВт установленной мощности. При этом регион располагают большим потенциалом возобновляемых источников энергии (энергией водных потоков, солнца, ветра, геотермальных вод). Поэтому проблема энергоснабжения отдаленных потребителей может решаться с помощью **децентрализованной локальной генерации**.

Не достаточно продуманная, и даже вредная, реформа электроэнергетики в России породила большое количество посредников между источниками электрической энергии и потребителями. Эти посредники, ничего не производя, существуют за счет платежей за потребленную электрическую энергию, что привело к росту тарифов значительно превышающему темпы инфляции в стране, которая достигает двузначных величин благодаря чрезвычайно «профессиональной», а точнее сказать не компетентной, монетаристской политики финансово-экономического блока правительства России. Это обстоятельство стало фактором, побуждающим потребителей переходить на децентрализованное электроснабжение за счет строительства собственных электрических станций. В этом случае стоимость электрической энергии может снизиться в отдельных случаях более, чем на 50%. Организация децентрализованного источника энергии непосредственно на месте потребления может стать решением проблем энергоснабжения для многих потребителей, коммунальных хозяйств и т.п. Относительно маломощные блоки децентрализованной генерации (ДГ) обычно подключаются к распределительным сетям, не предназначенным для транспортировки электроэнергии от генераторов большой мощности. Большинство исследований подтверждают, что до 15% мощности, производимой системами децентрализованной генерации (ДГ), могут быть с легкостью приняты сетями электропередачи без значительных структурных изменений.

**Распределенное производство энергии** (*Distributed power generation*) (Википедия) или **децентрализованная генерация (ДГ)** — концепция распределенных энергетических ресурсов подразумевает наличие множества потребителей, которые производят тепловую и электрическую энергию для собственных нужд, направляя их излишки в общую сеть. (Рис.1). В настоящее

время промышленно развитые страны производят основную часть электроэнергии централизованно, на больших крупных электростанциях, таких как угольные электростанции, атомные электростанции, гидроэлектростанции или электростанции на природном газе. Такие электростанции обычно передают электроэнергию на большие расстояния.



*Рис 1. Энергосистема с различными системами генерации*

Строительство большинства из них было обусловлено множеством экономических, экологических, географических и геологических факторов, а также требованиями безопасности и охраны окружающей среды. Другой подход — ДГ. При этом снижаются потери электроэнергии при транспортировке из-за максимального приближения электрогенераторов к потребителям электричества, вплоть до расположения их в одном здании.

Децентрализованная генерация может быть разделена на два направления: Системы с **когенерацией** и системы на **базе возобновляемых источников энергии**.

Системы ДГ могут подключаться к распределительным электросетевой компании, действующей в регионе, или непосредственно к сетям потребителей. Так как мощность установок ДГ значительно меньше мощности централизованной энергосистемы, то они не влияют на ее баланс. Существенным преимуществом ДГ является также снижение выбросов тепличных газов, повышение энергетической безопасности потребителей и снижение издержек на энергообеспечение.

Как известно, одной из задач энергетики является снабжение энергоресурсами муниципальных образований. Автономное децентрализованное энергоснабжение может выполнять не только функции резервного, но и в ряде случаев выступать как основной источник энергии, при этом не зависящий от централизованного. Децентрализация позволит

приблизить источники энергии к потребителям, снизить издержки, следовательно и цены, усилит конкуренцию на рынке, повысит надежность энергоснабжения. При этом:

- потребитель **не оплачивает технологические потери** в электрических сетях, кроме локальных.

- потребитель **не оплачивает коммерческие потери** (в т.ч. хищения) в электрических сетях республики

- потребитель **не участвует в перекрестном субсидировании**, в дополнительных затраты энергоснабжающих организаций, в затратах на обслуживание сетевых компаний и т.д.

- потребитель **не выплачивает прибыль** в пользу владельцев: генерирующих компаний; высоковольтных сетей; оптового рынка электроэнергии; ОАО «Севкавказэнерго» и других.

Поэтому потребитель оставляет у себя не только прибыль вышеуказанных компаний, но и инвестиционную составляющую, заложенную в тарифах. потребитель получает возможность **дополнительно снизить затраты на энергоснабжение**, получая электроэнергию собственной электростанции. Децентрализованной генерации (ДГ) и возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) в России до сих пор уделяют не значительное внимание. Однако эти направления позволяют повысить энергетическую безопасность, сократить выбросы тепличных газов и уменьшить цены на электрическую и тепловую энергию для потребителей.

Системы ДГ имеют следующие особенности по сравнению с централизованным электроснабжением:

- Не имеют централизованного планирования и могут управляться собственниками или потребителями.

- Не имеют централизованного диспетчерского управления.

- Их мощность не превышает 25 мВт.

- Подключаются к распределительным сетям региона или к внутренним сетям потребителя.

- Генераторы ДГ могут быть как сетевыми, подключенными к распределительным сетям системы и работающие параллельно с ней, или автономными, подключенными непосредственно к потребителю без сетевого питания.

- В системах ДГ часто применяют установки с когенерацией, работающие на природном газе или жидком топливе, которые отличаются тем, что имеют комбинированное производство электроэнергии и тепла. При этом электроэнергия и тепло потребляются на месте. При наличии избытка электроэнергии она может поставляться в общую сеть

### **Преимущества ДГ**

Основными достоинствами децентрализованных систем электроснабжения являются:

- повышение надежности энергоснабжения потребителей и снижение потерь электроэнергии вследствие приближения энергоисточника к потребителю;
- устойчивость к различного рода возмущениям в смежных зонах вследствие их независимости;
- снижение и равномерность распределения нагрузки на окружающую среду;
- использование финансовых средств местных бюджетов, деловых структур и отдельных граждан на создание и сооружение энергообъектов;
- возможность сооружения комплексных энергоисточников на базе солнечных, ветроэнергетических и биогазовых установок, малых ГЭС, а также дизельных, газомоторных и небольших газотурбинных агрегатов в сочетаниях, определяемых наличием местных ресурсов;
- снижение затрат на транспортировку топлива.

### **Когенерационные системы**

**Когенерация** — процесс совместной выработки электрической и тепловой энергии. Когенерация широко используется в энергетике, например на ТЭЦ (**Википедия**). **Тригенерация** — это организация сразу трех энергий: электричества, тепла и холода. Тригенерация является более выгодной по сравнению с когенерацией, поскольку даёт возможность эффективно использовать утилизированное тепло не только зимой для отопления, но и летом для кондиционирования помещений или для технологических нужд. Это позволяет использовать генерирующую установку круглый год, тем самым не снижая высокий КПД энергетической установки в летний период, когда потребность в вырабатываемом тепле снижается. Топливом для когенерационных установок является газ, в том числе и сжиженный. Высокая эффективность когенерационных установок определяется следующим:

- Электроэнергия тепло используется непосредственно в месте получения, а это обходится гораздо дешевле, чем строительство и эксплуатация многокилометровых электрических сетей и теплотрасс;

- Электроэнергия используется большей частью в месте получения без накладных расходов поставщиков энергии, а ее стоимость для потребителя может быть в разы дешевле, чем у внешних поставщиков;

- потребитель приобретает энергетическую независимость от сбоев и аварий во внешних системах электро и теплоснабжения.

Сравнение между когенерацией и отдельным производством электричества и тепла приводится в таблице 1, основанной на типичных значениях КПД.

Таблица 1

Раздельное производство электроэнергии и тепла	
<p>Топливо 100% → <b>Электростанция</b> → Электричество 36%</p> <p>Топливо 100% → <b>Котел</b> → Тепло 80%</p>	<p>Общая эффективность:</p> $\text{КПД} = \frac{36 + 80}{200} = 58\%$
Когенерация	
<p>Топливо 100% → <b>Система когенерации</b> → Электроэнергия 35%</p> <p>Топливо 100% → <b>Система когенерации</b> → Тепло 55%</p>	$\text{КПД} = \frac{35 + 55}{100} = 90\%$

Традиционный способ, раздельного получения одного из двух видов полезной энергии - электрической или тепловой. При этом, значительная часть энергии первичного топлива не используется, потери могут составить от 30% до 45%.

(<http://www.kmtg.ru/innovations/smallpower/kogeneration/?PHPSESSID=abtv9n9epjdtsu50nfsn3k9560> ). При росте цен на газ прибыльность эффективность электростанции возрастет. Подтверждение этому страны ЕС. Так в Дании, Голландии доля когенерации составляет более 40%, а к 2010 году прогнозируется увеличение до 55% от всей генерации электроэнергии. Когенерационные установки на базе газопоршневых двигателей имеют электрический КПД 40÷43%, а с учетом тепла общий КПД превышает 87%, что минимизирует наивысшую на сегодняшний день эффективность преобразования энергии топлива в электричество, - топливную составляющую в себестоимости производимой электроэнергии.

Когенерация позволяет избежать значительных потерь, сохраняя до 40% топлива и значительно увеличивая общий КПД энергосистемы до 92%. (Рис.2)

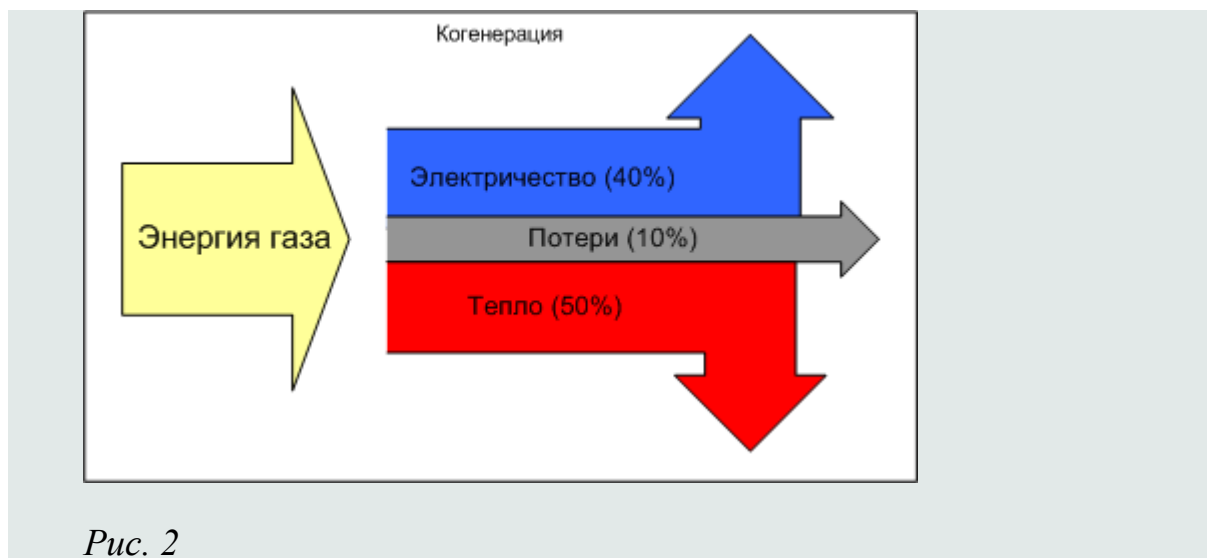


Рис. 2

Основу когенерационной системы составляют газопоршневые (ГПУ) или газотурбинные (ГТУ) установки. Силовой агрегат подает вращательный момент на генератор, который вырабатывает электрический ток. В то же время система теплообменников позволяет «снимать» из системы выхлопа выработанную тепловую энергию, подогревая котел с водой, которая затем используется для отопления помещений (Рис.4). На 100 кВт выработанной электрической мощности можно получить около 150 кВт тепловой мощности, что позволяет полностью покрыть потребность в недорогой электрической и тепловой энергии. Мощность же и тип такой установки определяется объемом потребляемой энергии. Так, при нагрузке до 5 - 10 МВт целесообразнее использовать ГПУ. Если потребная мощность больше, то эффективней использовать ГТУ. С когенерационными системами, расположенными в непосредственной близости от потребителя, исключаются потери энергии в электрических сетях, потерь в которых достигают 20% . ([http://www.mega-dom.ru/article-13\\_mid123.html](http://www.mega-dom.ru/article-13_mid123.html)) ДГ достаточно просто встраивается в существующую энергетическую инфраструктуру, не возникнет новых проблем, поскольку не понадобится прокладка новых линий электропередач, строительство новых трансформаторных подстанций, перекладка теплотрасс и т. д., что повышает надежность энергоснабжения. При традиционном энергоснабжении, как правило, возникают организационные, финансовые и технические трудности при подключении к сетям общего пользования и росте мощностей предприятия. Когенерация позволяет исключить эти трудности и избежать неэффективных затрат на средства



передачи энергии и исключить потери при транспортировке энергии, так как энергогенерирующее оборудование установлено в непосредственной близости от потребителя.

### **Когенерация в РСО-А**

Основой реализации проекта с привлечением частных и бюджетных инвестиций должно стать:

- Генерация электрической и тепловой энергии.
- Транспорт электро и тепловой энергии.
- Реализации электрической и тепловой энергии.
- Создание систем АСКУЭ.
- Работы по повышению эффективности использования энергоресурсов и энергосбережению.

- Энергетический аудит и инжиниринг.
- Работы по возобновляемой и нетрадиционной энергетике.
- Защита среды обитания и экология.

Эффективность бизнеса будет осуществлено за счет:

- Инвестиций в новые технологические решения
- Сокращения административных и эксплуатационных затрат.
- Реконструкции существующего оборудования.
- Создания современных систем учета.
- Оптимизации тарифов за счет прозрачных финансовых процедур и среднесрочного планирования.

- Независимого менеджмента от политических и экономических интересов местных элит.

- Решения вопросов взаимодействия с местными властными структурами и территориальными бюджетами.

Реализация проекта «Когенерационные системы» позволит:

- Резко повысить качество предоставляемых потребителям услуг за умеренную цену.

- Провести реконструкцию существующих и создание новых систем обеспечения жизнедеятельности граждан на основе эффективных энергосберегающих технологий и оборудования.

- Содействовать проведению рыночного реформирования отрасли в регионе с привлечением бизнес сообщества.

- Совместно с местной администрацией решить проблемы, связанные с субсидированием социально не защищенной части населения на основе монетизации и адресного субсидирования граждан.

- На базе местных учебных заведений организовать подготовку специалистов ЖКХ всех уровней.
- Решить проблему адекватной оплаты труда.

Начало реализация любого проекта можно осуществить в течении 1 квартала после начала финансирования. В этой связи в регионе необходимо форсировать строительство газотурбинных и газопоршневых теплоэнергоцентралей (ТЭЦ) мощностью до 40 мВт и минигазопоршневых ТЭЦ мощностью несколько сот кВт. Ориентировочная стоимость строительства первых составит до 30 млн. \$, вторых до несколько сот тысяч \$ в зависимости от установленной мощности. Сроки строительства подобных станций колеблется от 5 кварталов до полугода в зависимости от мощности со дня начала финансирования работ. Для нашей республики для решения проблемы перекрестного субсидирования и существенного снижения тарифов для населения и организаций бюджетной сферы достаточно иметь одну ТЭЦ мощностью до 40 мВт, пуск которой позволит снизить стоимость электрической и тепловой энергии для всех потребителей не менее, чем на четверть и ликвидировать перекрестное субсидирование. Пуск малых ТЭЦ позволит сократить стоимость электроснабжения для групп домов на 30-20%. Существенно удастся уменьшить платежи горожан за отопление и горячее водоснабжение.

Финансирование программ по строительству работающих на природном газе ТЭЦ может осуществляться за счет: собственных средств граждан, кредитных ресурсов, бюджетных ссуд, средств различных частных фондов и международных организаций, как вложения в высокоэффективные проекты, так как срок окупаемости подобных установок находится в пределах трех лет и менее в зависимости от баланса энергопотребления, графика нагрузки и тарифной политики в регионе.

### **Возобновляемые источники энергии**

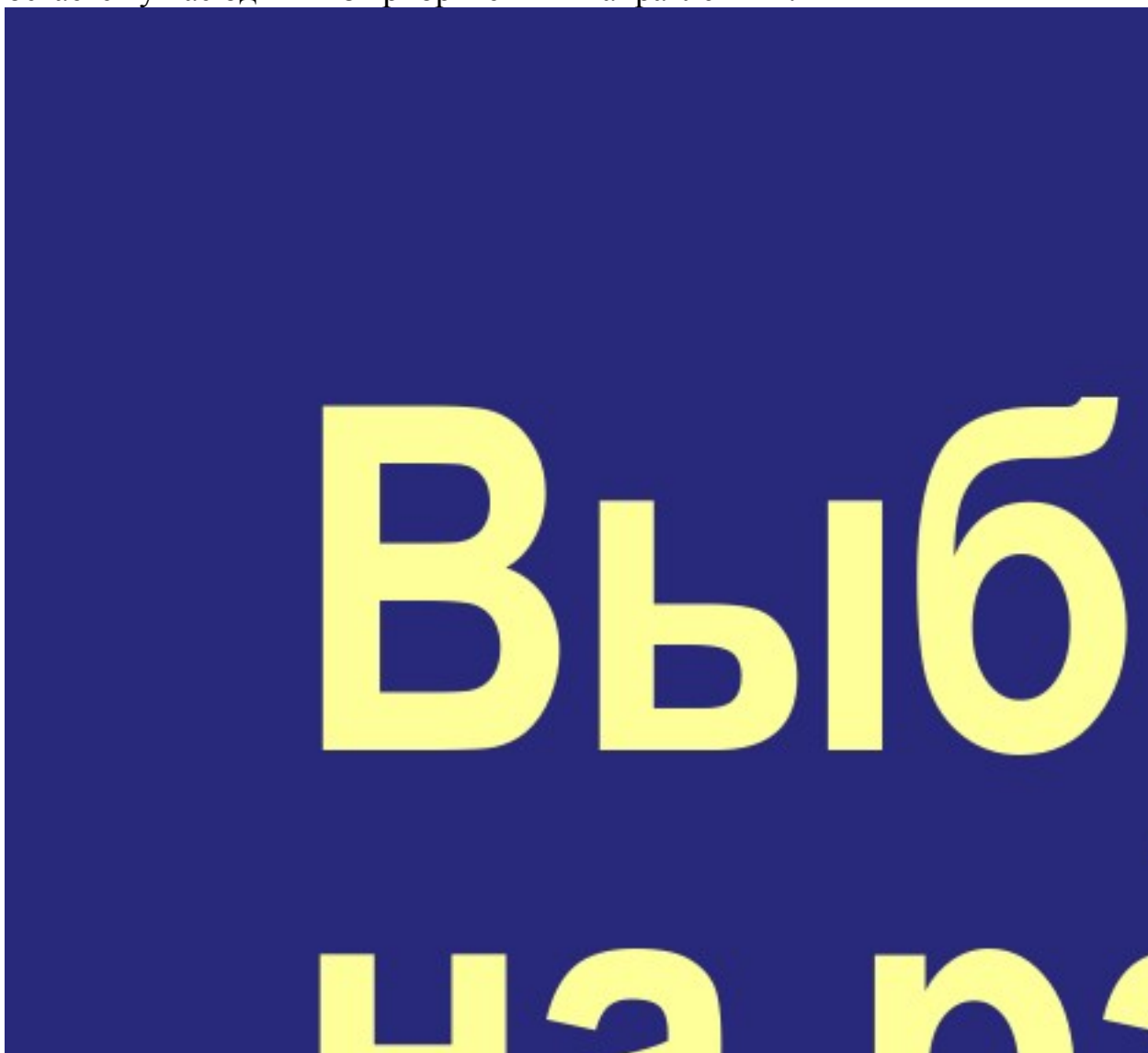
Потребляемая в настоящее время энергия это в основном ископаемое углеводородное топливо, сжигаемое в различных энергетических установках. Уголь, нефть и природный газ - это ресурсы из недр Земли, их количество конечно и не возобновляемо. Кроме этого, огневая энергетика ведет к загрязнению окружающей среды и эмиссии тепличных газов, которые являются одной из главных опасностей для человечества в 21 веке. Как предсказывал **Мишель Ностродамус** «Черная кровь Земли ее погубит. Невежды и ростовщики сожгут леса и задымят небо, отрежут Солнце от всего живого. Погибнет все, но обреченные продолжают до агонии плясать и предаваться пиршествам». Необходимы срочные меры по снижению пагубного воздействия классической энергосистемы на окружающую среду, обеспечивая при этом

потребность в энергии, которые основаны на увеличении энергоэффективности, энергосбережении и использовании возобновляемых источников энергии.

INFORCE-EUROPE подготовило и опубликовало прогноз развития энергетики и возможных энергетических балансов до 2050 года, который предполагает что выработка энергии за счет возобновляемых источников в ЕС к 2030 году составит 45% , а к 2050 году может достичь 100%. Можно соглашаться или нет с таким прогнозом, но ясно одно: эра углеводородов к середине столетия может кончиться. К сожалению ни население, ни бизнес – сообщество, ни власть в нашей стране на это не обращают серьезного внимания. По видимому такой подход основан на уверенности в том, что Россия располагает огромными запасами энергоресурсов, и нет особой нужды их экономить, а также заниматься повышением эффективности использования энергоресурсов и переходом к альтернативной энергетике. Такие направления, как солнечная энергетика, использование тепла земли, энергосбережение, имеют незначительную финансовую поддержку. Существующее положение дел не может не удивлять, поскольку именно применение возобновляемых источников энергии и энергосбережение могут существенно помочь в решении современных энергетических проблем.

Основное преимущество возобновляемых источников энергии (ВИЭ) их неисчерпаемость и экологическая чистота. Возобновляемые источники энергии играют значительную роль в решении трёх глобальных проблем, стоящих перед человечеством: энергетика, экология, продовольствие. Экономический потенциал возобновляемых источников энергии в нашей республике оценивается в 15 млрд. кВтч в год, что в 3 раза превышает объем годовой потребности всех видов энергоресурсов. Аналогичная картина во всех регионах России и в мире. Это обстоятельство указывает путь развития энергетики ближайшего будущего. Поэтому проблемы развития ВИЭ обсуждаются на самом высоком уровне. Так, на встрече на высшем уровне на Окинаве (июнь 2000) главы восьми государств, в том числе Президент России В. В. Путин, обсудили глобальные проблемы развития мирового сообщества и среди них проблему роли и места возобновляемых источников энергии. Было принято решение образовать рабочую группу для выработки рекомендаций по значительному развертыванию рынков возобновляемой энергетики. Практически во всех развитых странах формируются и реализуются программы развития ВИЭ. 19.01.2009 газета «The Wall Street Journal» отметила, что компании альтернативной энергетики растут, в то время как другие пытаются выжить. Единственная отрасль промышленности, переживающая бум в инвестиционном и коммерческом плане: альтернативная энергетика, тогда как другие компании сокращают персонал и их финансирование уменьшается. Президент Обама призвал в США удвоить за три года производство альтернативной энергии, для чего в пакет экономических стимулов для выхода

из кризиса экономики США включены планы по развитию ВИЭ, в том числе солнечная энергетика, которая получит растущее финансирование. Такая же картина в ЕС. Так в Германии 26 января 2009 г. начало работать Международное Агентство по возобновляемым источникам энергии (IRENA). Главная задача этой организации - способствовать развитию альтернативных источников энергии в промышленных и развивающихся странах мира. Правительство РФ также принимает меры в этом направлении. 8 января 2009 года распоряжением №1-р Председателем Правительства РФ В.В.Путиным были утверждены «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года». На заседании Правительства 27.01.09 В.В.Путин указал, что работа по ВИЭ «остается у нас одним из приоритетных направлений».



**Рис. 3. Выбросы углекислого газа в атмосферу в зависимости от вида первичного источника энергии**

В качестве малых энергоисточников для ДГ можно применение энергоустановок мощностью от нескольких кВт до десятков МВт в агрегатах, использующих энергию солнца, ветра, водных стоков, биоотходов, тепла земли, органического топлива и т.д. Основной целью развития нетрадиционной энергетики является рациональное использование природных энергоресурсов с сохранением экологического равновесия и снижение эмиссии тепличных газов..

При этом должны решаться следующие задачи:

1. повышение уровня жизни населения на основе современных систем энергоснабжения на базе возобновляемых источников энергии и инновационных технологий,

2. сокращение выбросов углекислого газа в атмосферу (Рис. 3 )

3. сокращение потребления нефтепродуктов и развитие региональной энергетической базы,

4. стабилизация цен на энергоносители и обеспечение бесперебойного энергоснабжения,

5. снижение потребности в дровах, замедление процесса сведения растительного покрова, повышение эффективности землепользования,

6. подготовка квалифицированного персонала в области производства и потребления энергоресурсов и их эффективного использования.

5. Разработка и производство оборудования для ВИЭ, а также их сооружение и эксплуатация с установленной мощностью от 500 Вт до 1000 кВт.

6. Надежное электроснабжение потребителей, расположенных в отдаленных территориях.

7. Снижение зависимости потребителей от поставки электроэнергии с оптового рынка.

8. Улучшение демографической и социально-экономической обстановки в регионе.

Способы использования возобновляемых источников энергии приведены в таблице 2. **Такое решение проблемы электроснабжения муниципальных образований может обеспечить экономию бюджетных средств и снизить платежи потребителей за электроэнергию, а также создаст возможность для дополнительных поступлений в местный бюджет. Финансирование проектов по ВИЭ должно осуществляться с помощью специально созданного револьверного фонда. Первый взнос на строительство первой электростанции может поступить за счет различных источников, начиная от бюджетного финансирования и заканчивая собственными средствами потребителей. Окупаются такие проекты, как правило, за 3-5 лет.**

## Способы использования возобновляемых источников энергии

*Таблица 2*

Источник энергии	Способы использования
Солнце	Термоаккумуляция, фотоэлектричество, солнечные электростанции с термодинамическим циклом, фотохимические технологии.
Биоэнергия	Продуцирование биомассы, биохимические процессы, пиролиз, биогаз, брожение.
Энергия водных потоков	Рукавные микро ГЭС, стационарные микро ГЭС, механический привод, аэролифтные системы.
Ветер	Ветроэлектростанции, ветротеплогенераторы, механические системы с приводом от ветродвигателя.
Тепло земли	Теплоснабжение, теплоэлектричество, геотЭЦ.

Особый интерес возобновляемые источники энергии представляют для потребителей, расположенных в отдаленных местах, где население в основном занимается сельскохозяйственным производством. Малые возобновляемые источники энергии, например МГЭС, расположенные в центре нагрузок, являются источниками электроснабжения и способствовать значительному снижению объема электросетевого строительства. Обеспечение потребителей в горной зоне электроэнергией путем строительства воздушных ЛЭП-10/6,04 кВ, с учетом растущих цен на стройматериалы и другие ресурсы, высоких тарифов представляется экономически менее целесообразным, чем использование возобновляемых источников энергии горных рек и водотоков.

Необходимо отметить, что большой интерес для отдаленных территорий и горной зоны представляет производство экологически чистых продуктов питания. Рассмотрим в качестве примера животноводство в горной зоне, для которого необходимо обеспечить переработку и раздачу кормов, обеспечение микроклимата для молодняка, и т.д.

*Бытовые процессы.* Создание нормальных бытовых условий, переход на электрическое освещение, приготовление пищи, отопление, использование бытовой электро- и радиотехники, обеспечение санитарно-гигиенических условий (стирка белья, купание, охлаждение продуктов питания, дезинфекция с помощью кварцевых ламп и т.д.). В расчете на персонал, обслуживающий 1000 условных голов животных, необходимо до 16 тыс. кВтч в год.

*Производство и заготовка кормов.* Электроэнергия расходуется на полив пастбищ от разных водоисточников: требуется от 1,5 до 4,8 кВтч в год на водозабор на 1 га, на орошение с помощью дождевания до 4,4 тыс. кВтч, итого до 9,2 тыс. кВтч. Электроэнергия используется для обеспечения активного вентилирования сена, загрузки сенажных башен, производства травяной муки и т.д. На 1000 условных голов животных необходимо до 9-12 тыс. кВтч в год.

*Переработка и раздача кормов.* Процессы переработки кормов измельчением, дроблением, гранулированием (3,0 тыс. кВтч в год на 1000 условных голов), транспортировка с помощью шнеков и скребков транспортеров (1,2 тыс. кВтч), запаривание горячей водой и паром (1,6 тыс. кВтч), раздача кормов с помощью транспортеров кормораздатчиков (4,4тыс. кВтч). Итого на 1000 условных голов в год необходимо 15,2 тыс. кВтч электроэнергии.

*Водоснабжение.* Для фермы в расчете на 1000 овец требуется около 11 м<sup>3</sup> воды в сутки. Для этого в годовом исчислении необходимо в среднем: на подъем воды - 3,0 тыс. кВтч, распределение воды по объектам - 1,2 тыс. кВтч, подогрев для поения и санитарно-гигиенических нужд 6,0 тыс. кВтч, итого около 10,2 тыс. кВтч электроэнергии. Кроме того, на обеспечение микроклимата молодняка овец на 1000 голов в год на облучение и освещение - до 5000 кВтч и обогрев - до 22 тыс. кВтч.

*Стрижка и купание.* Стригальный пункт, состоит из стригальных машинок, точильных аппаратов, пресса для шерсти, 24 машинок для транспортировки шерсти, общей мощностью 11,9 кВт. Расход электроэнергии при стрижке 1000 овец составляет 800 кВтч. Купочное оборудование при этом потребляет около 700 кВтч.

Наиболее доступным и дешевым источником электрической энергии, особенно в горных условиях, является **гидроэнергетический потенциал**. Известно, что технический гидроэнергетический потенциал малой гидроэнергетики в республике равен 500 млн. кВтч. Этот потенциал позволит повысить социально-культурный уровень жизни жителей гор, снизить издержки производства, повысить надежность и качество энергоснабжения на базе местных ресурсов, снизить антропогенное воздействие на окружающую среду. Малые гидроэлектрические станции нетрудно совместить с традиционными технологиями получения продуктов питания и мелкотоварного производства. Особый интерес такие источники энергии представляют для сельскохозяйственных потребителей в отдаленных территориях и в горной зоне.

Основные потребители энергии в сельском хозяйстве приведены в таблице 3.

### Потребители энергии в сельском хозяйстве

Таблица 3

Бытовые потребители	Технологические потребители
Приготовление пищи	Микроклимат в технологических Помещениях
Отопление и кондиционирование Жилых помещений	Кормоприготовление
Освещение	Уход за животными, лечение, Вакцинация
Нагрев воды для бытовых целей	Получение продукции в животноводстве и аквакультуре
Радио, телевидение, связь, Уборка, мойка посуды, стирка и т.д.	Технологии в растениеводстве
Санитарно-гигиенические мероприятия	Транспортные операции
Водоснабжение	Сушка и первичная обработка продукции
Канализация	Обработка материалов
	Орошение и водоснабжение
	Уборка и утилизация отходов

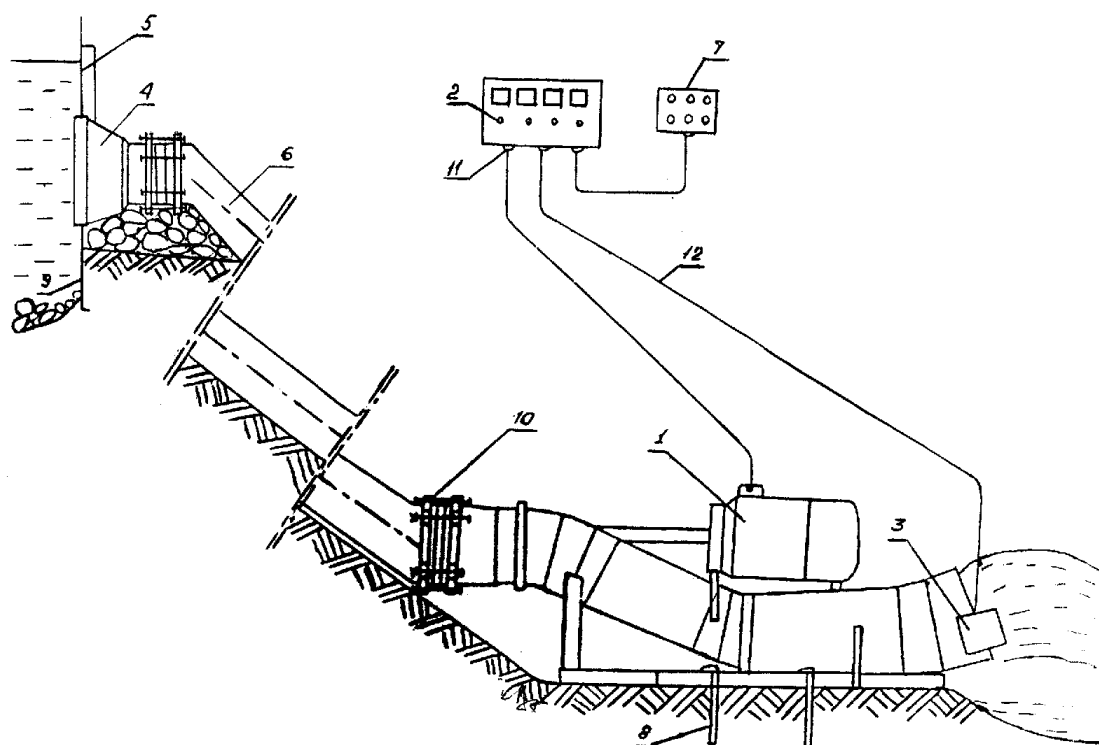
Сооружение МГЭС окажет заметное влияние на развитие хозяйственного комплекса на территории всей горной зоны. Строительство МГЭС будет способствовать быстрой и качественной перестройке условий жизни местного населения, укреплению производственной базы размещения МГЭС, улучшение местных транспортных средств, повышению квалификации местных национальных кадров, воспитанию специалистов строителей и эксплуатационников гидроэнергетического оборудования и электрических сетей. Срок строительства малых и сверхмалых ГЭС (Рис.4) колеблется от нескольких месяцев до нескольких лет, в зависимости от конкретных гидроэкологических условий и мощности.

Для электроснабжения поселений в горной зоне необходимо организовать применение рукавных микро-ГЭС, которые могут устанавливаться на местности в течении нескольких дней. Цена электрической энергии для конечных потребителей при этом будет менее 1 руб. за кВт час. Такие станции



на базе асинхронных электрических машин с короткозамкнутым ротором имеют достаточно простую конструкцию и невысокую стоимость.

В качестве примера рассмотрим горную зону Пригородного района сел. Кобань. В селе имеется 120 абонентов с зарегистрированным населением 395 человек, которые потребляют около 400 тыс. кВтч в год. Потребление местной администрации составляет 300 тыс. кВтч. Это вместе с потерями составит 800 тыс. кВтч в год. Такое количество электроэнергии можно получить с помощью микро ГЭС мощностью 100 кВт, которую легко построить на протекающей по ущелью реке Гизельдон.



**Рис. 4. Общий вид мини ГЭС**

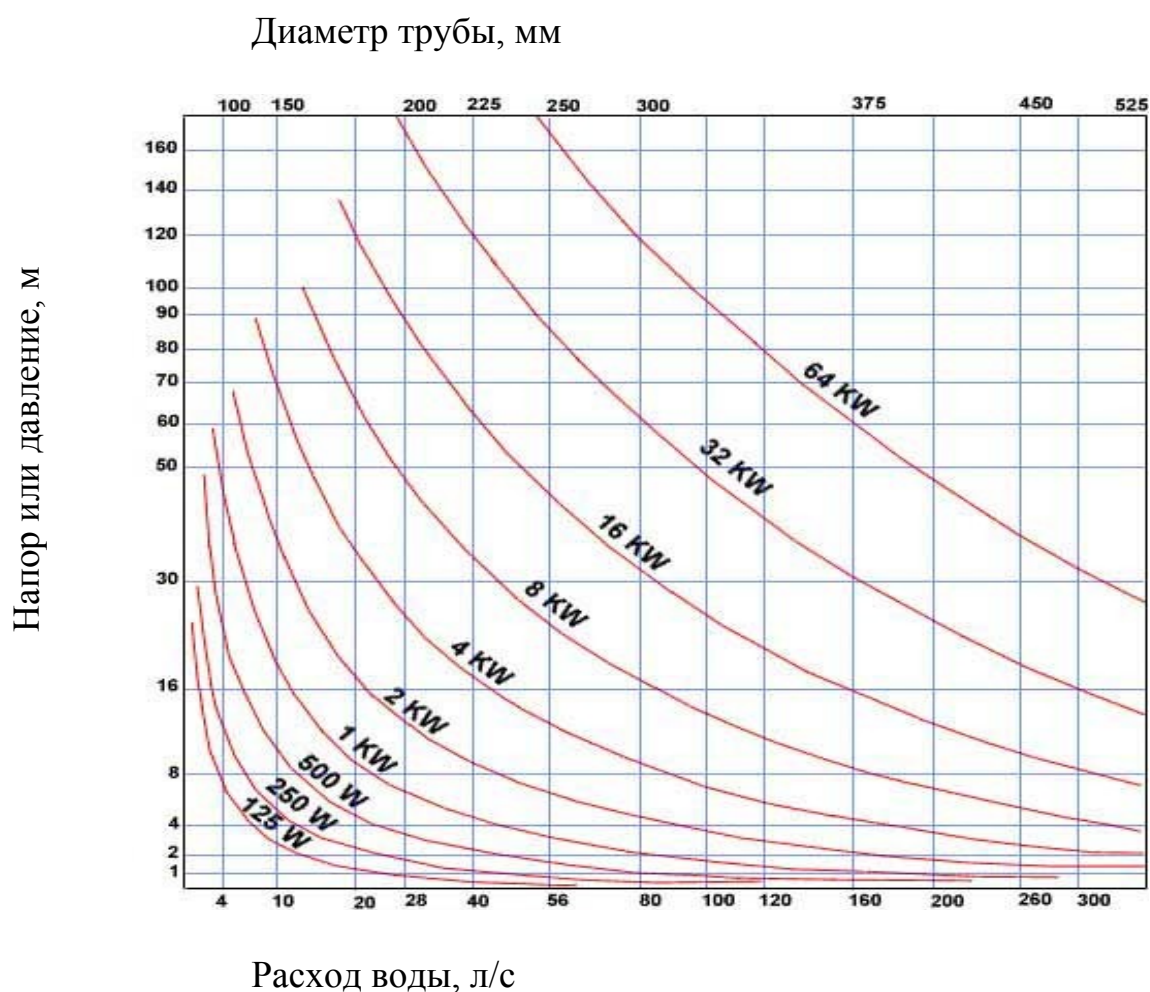
1. Энергоблок, 2. Блок регулирования, 3. Балластная нагрузка, 4. Водоприемник, 5. Заслонка, 6. Водопроводный рукав, 7. Щиток распределитель, 8. Заземлитель, 10. Переходник, 11. Разъемное соединение, 12. Электрокабель.

Массовое строительство миниГЭС позволит улучшить условия жизни, увеличит использование сельскохозяйственных угодий и рекреационный потенциал горной зоны, повысит отдачу капиталовложений в энергетику, учитывая, что срок строительства малых и сверхмалых ГЭС колеблется от одного месяца до трех лет, в зависимости от конкретных гидрологических условий и мощности.

Изучение технических особенностей проектирования и строительства МГЭС показало, что целесообразным являются следующие проектные решения:

- работа МГЭС в режиме водотока без регулирования стока;
- деривационная схема создания напора;
- применение без плотинных водозаборов, не стесняющих русла реки и позволяющих свободно пропускать сели и паводки;
- применение активных турбин двухкратного действия, простых в изготовлении и имеющих относительно низкую стоимость;
- применение в качестве генераторов серийно изготавливаемых отечественной промышленностью электрических машин;
- применение блочных конструкций заводского изготовления;

Строительство МГЭС, в особенности в отдаленных местах, может полностью опираться на местные ресурсы: материалы, технологии, рабочую силу средней квалификации.



### *Рис. 5. Номограмма определения мощности ГЭС*

Из выше приведенного видно, что для обеспечения электроэнергией и теплом небольшого автономного производства в зависимости от поголовья животных необходима микро-ГЭС мощностью от 5 до 20 кВт. Для потребителей, работа которых связана перемещениями, могут быть использованы мобильные микро ГЭС мощностью от 1 до 3,0 кВт.

Мощность равна произведению величины напора на величину потока, следовательно, чем больше обе величины, тем большее количество энергии можно выработать. Чтобы вычислить полезную мощность, нужно также учитывать потери напора в трубопроводах и коэффициент полезного действия оборудования, который можно принять 60% .

$$N = 9,81 \cdot Q \cdot H$$

Рассчитать ежегодное производство электроэнергии  $E$ , кВт·ч можно по формуле:

$$E = N \cdot T,$$

где  $N$  – мощность, кВт;  $T$  – время, час, число часов эксплуатации в году.

На рис. 5. приведена номограмма определения мощности ГЭС.

### **Солнечная энергетика**

**Солнечная энергия** может быть преобразована в тепловую, механическую и электрическую энергию, использована в химических и биологических процессах. Солнечные установки находят применение в системах отопления и охлаждения жилых и общественных зданий, технологических процессах, протекающих при низких, средних и высоких температурах.

Эффективно использовать солнечные батареи небольшой мощности (от единиц до сотен ватт) для питания различных маломощных установок (радиоаппаратуры, освещения и др.) удаленных от электрических сетей общего назначения. С учетом непостоянства интенсивности солнечной радиации и ее суточной цикличности целесообразно использование солнечных батарей совместно с другими энергетическими установками (ветроустановки, мотор-генераторы, микро-ГЭС). Наибольшее распространение получили два типа энергетических установок с использованием солнечной энергии:

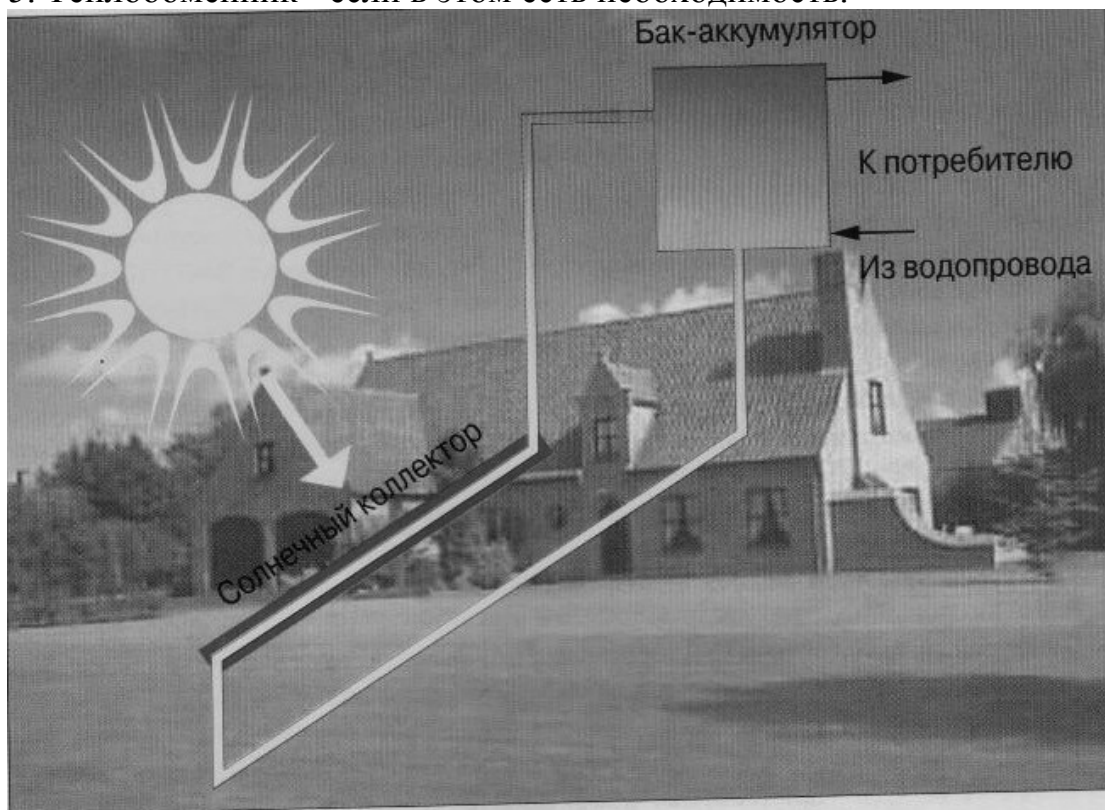
#### **•Термоаккумулирующие установки**

Применение относительно дешевых, технологически несложных солнечных установок по аккумуляции тепла может обеспечить потребность населения в тепловой энергии для приготовления пищи, сушки, нагрева различных жидкостей, опреснения воды.

Системы термоаккумуляции (Рис.6)вне зависимости от сферы использования, состоят из следующих основных элементов:

1. Уловитель солнечной радиации.

2. Преобразователь солнечного излучения в тепловую энергию передаваемую теплоносителю.
3. Система переноса теплоносителя от преобразователя к аккумулятору или рабочему телу.
4. Теплоаккумулятор.
5. Теплообменник - если в этом есть необходимость.



**Рис 6. Принципиальная схема простейшей солнечной водонагревательной установки.**

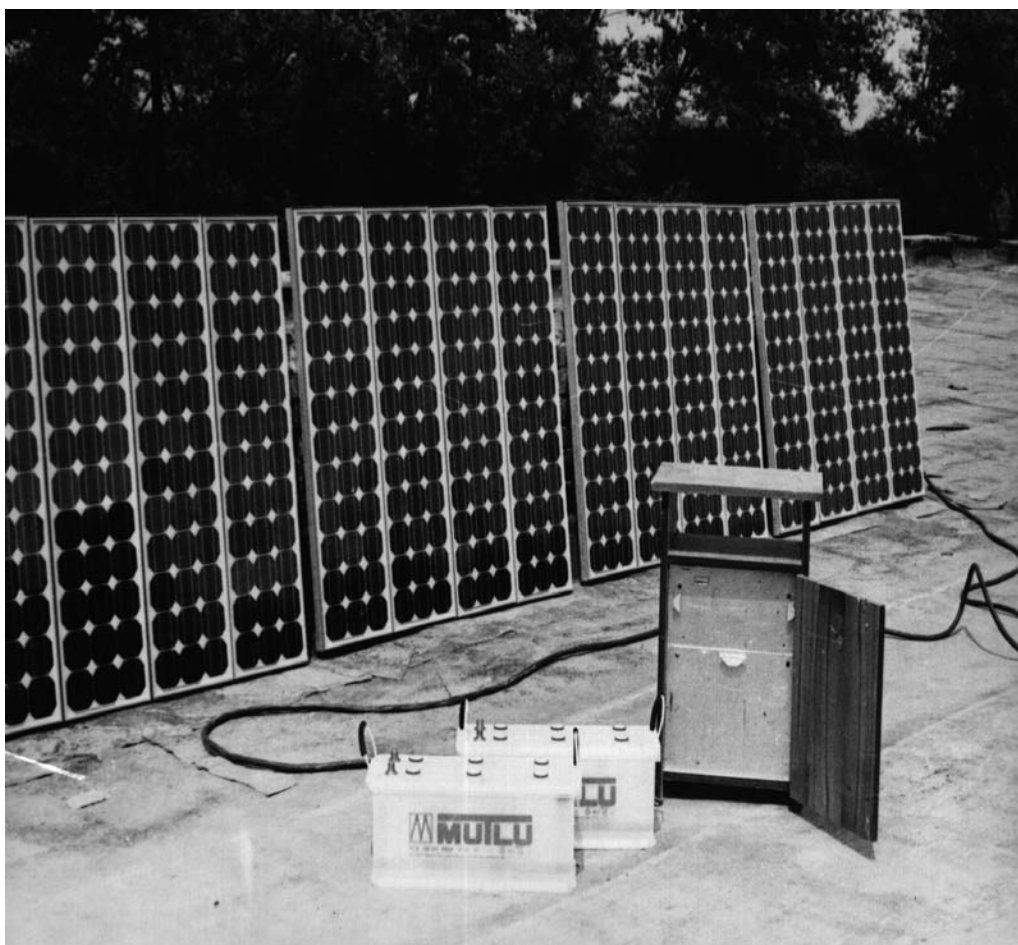
На основе теплоаккумулирующих солнечных установок могут быть созданы устройства, позволяющие получать механическую энергию для привода насосов, компрессоров, электрических генераторов и т.п. Одним из направлений солнечной теплоэнергетики является получение холода с помощью абсорбционных холодильных установок.

Применение относительно дешевых, технологически несложных солнечных установок по аккумуляции тепла может обеспечить потребность сельских жителей в тепловой энергии для приготовления пищи, сушки, нагрева различных жидкостей, опреснения воды, получения холода и т.д. Установки такого типа используются во многих странах. Энергия необходимая для приготовления пищи в количестве 300 Втч/кг, легко аккумулируются в этой печи в течении часа. Для быстрого приготовления еды и получения высокой

температуры используется простая параболическая печь с диаметром 1,5 м и краевым углом  $30^\circ$ , что обеспечивает мощность 0,5-1,0 кВт. Подобные установки во многих случаях могут решить проблему теплоснабжения, не расходуя на эти цели углеводородное топливо и электроэнергию.

*Фотоэлектрические установки.*

Наиболее распространенными установками солнечных электрических генераторов являются системы с применением полупроводниковых, как правило, кремниевых, фотоэлектрических батарей. По некоторым расчетам, количество солнечной энергии, достигающей поверхности земли каждые 72 часа эквивалентно всей энергии сосредоточенной в мировых запасах угля, нефти и природного газа. Двадцать лет назад, киловатт-час электричества, полученный за счет использования энергии Солнца, стоил \$2.50. В настоящий момент его стоимость снизилась до 8- 23 центов. Электроэнергия от таких станций может, помимо использования в качестве сетевого источника, аккумулироваться с помощью гидроаккумуляции или за счет получения водорода с помощью электролиза. Водород можно использовать в бытовых нуждах, как моторное топливо, как технологическое топливо и сырье для получения чистых химических материалов, а также продаваться на сторону.



### **Рис7..Мобильная фотоэлектрическая станция мощностью 400 вТ**

В горах республики РСО-Алания имеются солнечные долины, в которых бывает до 300 солнечных дней в году. Если учесть, что современные солнечные энергетические установки могут обеспечить мощность до 150 Вт с кв. метра, то в таких долинах на северных склонах гор можно построить солнечные фотоэлектрические или термоэлектрические станции, которые в дневное время будут вырабатывать электрическую энергию для питания электрических насосов для закачивания воды в напорный бассейн. В ночное время насосы в режиме электрического генератора будут использовать накопленную воду для обеспечения ночного максимума нагрузки. В качестве примера можно привести ряд установок разработанных в СКГМИ (РСО-А, г. Владикавказ), например мощностью 400 вТ. (Рис.7). Эти разработки охватывают весь возможный спектр использования: от маломощных, переносимых одним человеком, до мощных, стационарных электростанций для электроснабжения жилого дома. мощностью от 20 Вт до 2000 Вт. Работа всех фотоэлектрических установок полностью автоматизирована. Опытные образцы установок эксплуатируются в различных отраслях. Так, две электростанции типа ПСЭ-40 эксплуатируются в отряде быстрого реагирования МЧС России (г. Жуковский) и дважды побывали на Северном полюсе. Мобильные электростанции эксплуатируются на экологических постах и постах ГАИ в РСО-А и в Кабардино-Балкарии. Срок службы всех электростанций не менее 10 лет.

Основой получения фотоэлектричества является кремний. Полупроводниковый кремний, получаемый из поликристаллического кремния, является базовым материалом для электроники и электротехнической промышленности. В России отсутствует собственная промышленная база по производству поли - кристаллического кремния. Представляется целесообразным организация в РСОА предприятия комплексного производства изделий фотоэлектричества, включая производство пластин монокристаллического кремния, солнечных элементов и солнечных батарей объемом до 50 МВт в год. По прогнозам, к 2030 году 1,8 тысячи гигаватт будут вырабатываться фотоэлектрическими системами, которые будут установлены по всему миру. Выработка этих систем составит 2,6 тысячи TWh (миллиард киловатт-часов) в год, что составит 14% от глобальной потребности в электроэнергии. Этого, по оценкам специалистов, будет достаточно, чтобы обеспечить электроэнергией 1,3 миллиарда человек в технологически развитых районах и более 3 миллиардов человек в отдаленных сельских районах. "Использование энергии солнца может к 2030 помочь предотвратить выброс 1,6 миллиарда тонн углекислого газа, что эквивалентно выбросам с 450 электростанций, работающих на угле. Борьба с изменением климата требует революции в области промышленности, а использование энергии солнца -

основная часть этой революции. ", - отметил эксперт по энергии организации Гринпис Свен Теске. ( <http://www.energsovet.ru>)

Возможности **ветроэнергетики** человечеству известны давно. Это, в первую очередь, машины прямого преобразования энергии ветра в механическую энергию (ветряные мельницы и водяные насосы). Несмотря на широкое распространение электрических ветрогенераторов в мире, для северных стран, в том числе и для России, интересными являются тепловые ветроустановки с прямым преобразованием энергии ветра в тепловую энергию, используемую для обогрева помещений, а также в виде тепловых насосов, которые могут использоваться для получения холода. К сожалению в РСОА для строительства ветроэлектростанции мощностью до 3-5 МВт пригодна только долина Чми, где среднегодовая скорость ветра составляет более 5 м/сек. В остальных местах могут найти применение установки мощностью до нескольких кВт для локальных потребителей.

В связи с ростом цен на ископаемое углеводородное топливо большой интерес представляет использование **биотоплива**, получаемое из биомассы. Выращивание быстрорастущих растений - сахарного тростника, кенафа, подсолнечника, рапса, сорго, маниоки, сине-зеленых водорослей; переработка биомассы с помощью солнечной энергии; биофотоллиз воды для производства водорода; биоконверсия органических материалов в метан; пиролиз и химическое восстановление органических материалов с получением твердых, жидких и газообразных топлив - это технологии, с помощью которых можно получить экологически чистое топливо. Привлечение потенциала биотоплива на основе спирта и рапсового масла к энергетическому балансу республики может стать одним из способов энергообеспечения транспорта и сельскохозяйственного производства. Урожайность рапса составляет в среднем 30 центнеров с га и из него можно получить 1,5 тонны топлива (биодизель). Перспективными для коммерческого использования в ближайшие годы можно считать следующие технологии:

- промышленные древесно и мусоросжигающие котлы мощностью 0.1-5 МВт для установки в гослесхозах и на деревообрабатывающих комбинатах;
- соломосжигающие фермерские котлы и котлы для малых теплосетей мощностью 0.1-1 МВт;
- биогазовые установки для крупных ферм КРС, свиноферм, птицефабрик и предприятий пищевой промышленности;
- установки добычи и использования биогаза с полигонов ТБО в мини-электростанциях мощностью 0.5-5 МВт.

- получение жидкого топлива из целлюлозы (метанол) и дизельного топлива на основе рапсового масла.

**Биогазовые** установки также могут способствовать повышению энергообеспечению села. Их широкое внедрение возможно на овцефермах, фермах крупного рогатого скота (КРС), птицефабриках и предприятиях пищевой промышленности. Использование биогаза с полигонов ТБО является наиболее прибыльным на промышленных предприятиях, расположенных неподалеку от самих полигонов. Рентабельным его использованием является производство электроэнергии мини-электростанциями или мини-ТЭЦ на базе газовых двигателей внутреннего сгорания

В последнее время **водород** все чаще рассматривается как энергоноситель наступившего века, а водородной энергетике предвосхищают место классической углеводородной энергетике основанной на ископаемых топливах таких как: уголь, природный газ, нефть и продуктах их переработки. Внешне очень привлекательная, экологически безопасная схема получения энергии в результате окисления водорода кислородом воздуха с получением отходов в виде воды и незначительных количеств оксидов азота требует решения ряда сложных технологических задач: получение водорода, его хранение, транспорт и эффективное использование, как энергоносителя. Важным преимуществом водорода является безопасность для окружающей среды. При сжигании водорода образуется вода, не выделяются: угарный газ, диоксид углерода, дающий тепличный эффект, сернистый газ с его кислотными дождями, зола и смолы. Водородная энергетика- это энергетика будущего, а если она будет основана на солнечной энергии, то снизится и тепловое загрязнение. Водород может использоваться в различных преобразователях энергии от двигателей внутреннего сгорания для получения механической энергии до электрохимических генераторов тока - топливных элементов для получения электрической энергии. Основным препятствием для широкомасштабного использования водорода как топлива является отсутствие дешевых методов получения его товарных количеств.

### **Геотермальные источники энергии**

Нетрадиционные решения могут также внести достаточно весомый вклад в обеспечение потребителей небольшой мощности электрической и тепловой энергией. К таким решения можно отнести использование энергии тепла Земли. Так, например, в Минсельхозе РСО-А имелось предложение по строительству теплицы на геотермальных источниках в районе селения Бираганг, где имеются скважины с горячей водой с температурой более 60°C. Сферы применения геотермального тепла приведены на рис.8.

На Северном Кавказе имеются обширные геотермальные ресурсы. Их наличие позволяет создать сеть локальных независимых дешевых и



экологически чистых источников тепла и электроэнергии. Но, несмотря на значительный потенциал ресурсов, Россия сегодня существенно отстает от многих стран мира по развитию геотермальной энергетики, ее давят традиционные технологии. Важнейшим экологическим преимуществом ГеоЭС по сравнению с традиционными электростанциями является значительное снижение выбросов, ответственных за парниковый эффект, и полное исключение выбросов CO<sub>2</sub> за счет использования технологии обратной закачки отработавшего теплоносителя в земные пласты. ГеоЭС выбрасывают в атмосферу в 700–1000 раз меньше вредных газов по сравнению с другими энергоносителями.



*Подготовил д.т.н., проф. О.А.Поваров*

**Рис. 8. Диаграмма использования геотермально тепла**

В этой связи источником тепловой и электрической энергии для инновационной зоны могут стать энергоцентралы, использующие

геотермальную энергию, которая имеется в районе истоков рек Геналдон и Гизельдон (северные склоны гор Джимарай-хох и Казбек) с запасами более 2,0 млрд. кВтч в год. Здесь же расположены действующий вулкан Казбек (последнее извержение 3-6 тыс. лет назад) и молодые неинтрузивные массивы (2-3 млн. лет) Теплинского комплекса, находящиеся в непосредственной близости от дневной поверхности на глубине около 1,5 км и имеющие на сегодняшний день температуры около 500° С. Район интенсивно расчленен разрывными нарушениями и зонами повышенной проницаемости большой мощности, которые могут быть коллекторами тепловых потоков. Глубина залегания геотермальных зон начинается со 100 м. То есть можно построить геозлектростанции суммарной мощностью от 100 до 150 мВт. Такие станции могут обеспечить промышленные и сельскохозяйственные предприятия и жилье теплом, холодом и электроэнергией. Помимо электроэнергии геотермальное тепло можно использовать для отопления помещений различного назначения. Пример локальной системы тепло- и электроснабжения за счет геотермальных ресурсов приведен на рис. 9.

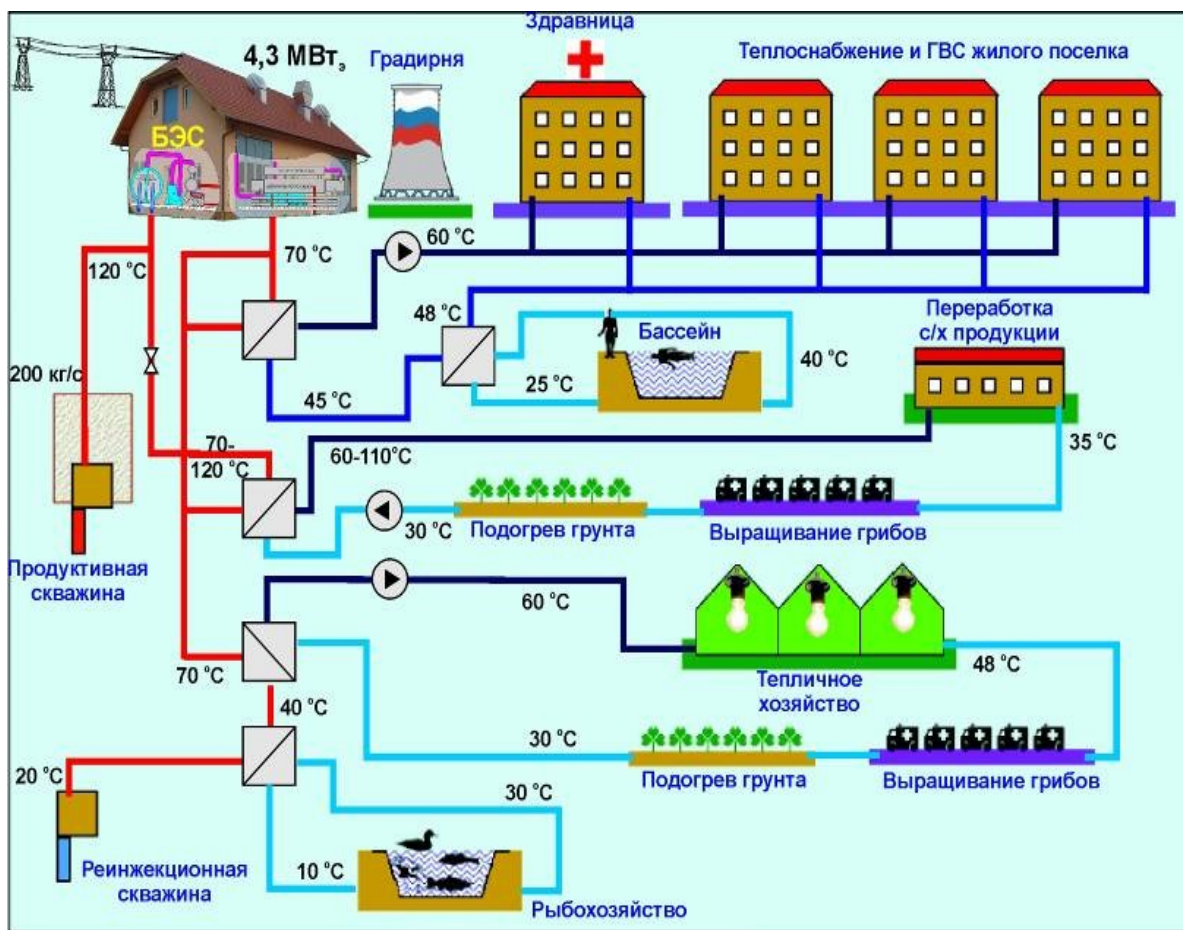
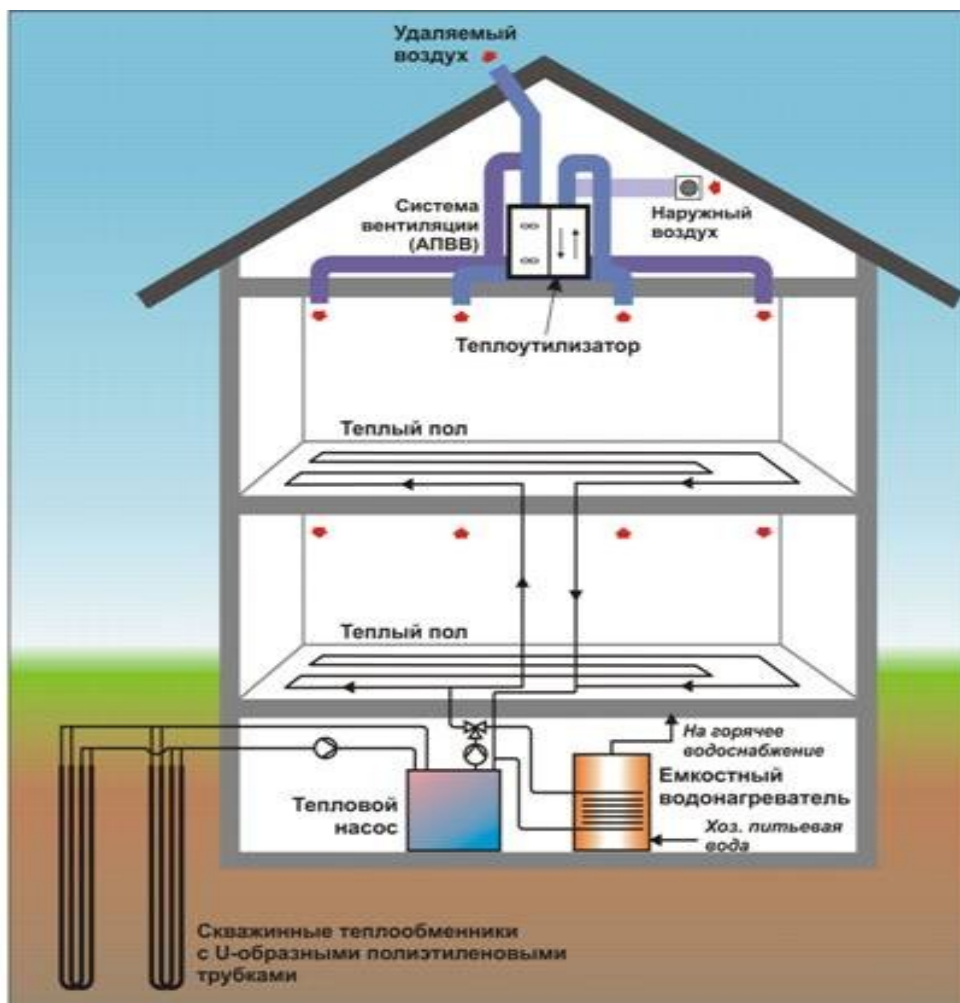


Рис.9.. Пример локальной системы тепло- и электроснабжения за счет геотермальных ресурсов

Одной из технологий является освоение, так называемой "неглубокой геотермии" (до глубины 100-200 м), с помощью мелких скважинных теплообменников (СТО) и тепловых насосов (ТН), преобразующих низкопотенциальное тепло грунта до температурного уровня, необходимого потребителю, включая жилой сектор. В отличие от глубинных термальных вод, используемых по технологии геотермальных циркуляционных систем приповерхностные геотермальные ресурсы рассредоточены практически повсеместно (малоэффективны по ресурсам лишь районы с вечномёрзлыми грунтами), в т.ч. – по регионам, не имеющим местных источников ископаемого топлива. Как показала оценка ресурсной базы, потенциальные тепловые ресурсы верхних слоев Земли, до глубины 100-200 м, ежегодно возобновляемые, в основном, за счет инсоляции, по территории России составляют до 400-1000 млн. т у.т. в год, что, для сравнения, превышает имеющиеся и намеченные на перспективу до 2020 г. годовые теплопотребности страны. Перспективные ресурсы регионов РФ на пример в Ярославской области, даже если ограничиться глубиной залегания до 100 м, составляют 2,0-2,5 млн. т у.т. в год, что может обеспечить ежегодно не менее 30-40% всей годовой теплопотребности региона.



**Рис.10 Система энергосбережения коттеджа с использованием тепла грунта и тепловых выбросов вентиляции (режим отопления сезона скважины могут использоваться на охлаждение помещений).**

Предварительные оценки, на основе базовой для Европы конструкции СТО (разработка Технологического института в г. Лунде, Швеция, показали, что в геолого-климатических условиях России, где отопительный период в 1,5-2,0 раза продолжительнее среднеевропейских значений, а температура грунта до глубины 100 м не превышает, как правило, 6-8°C, для отопления зданий одинаковой площади потребуется увеличить количество или длину СТО в 1,5 раза и более.

Для эффективного использования подобных технологий в отопительных системах необходимо снизить тепловые нагрузки на грунт, за счет дополнительных энергоисточников из вне, в частности, тепла вентиляционных выбросов. В летний период скважины, охлажденные в результате отбора тепла за отопительный сезон, можно использовать для кондиционирования помещений. Подобная технология приведена на рис.10, в которой предусмотрен режим, когда кроме тепла грунта используют тепловой

потенциал вентиляционных выбросов (современные теплоутилизаторы позволяют возвращать на подогрев приточного воздуха до 70-90% тепла из линии вытяжной вентиляции). Летом тепло из помещений сбрасывается в скважины, помогая восстановлению температурного режима скважин. При необходимости более сильного охлаждения, например, для хранения продуктов, тепловой насос может переключаться в режим холодильной машины.

### **Мероприятия по стимулированию использования ВИЭ**

Необходимо осознать, что для массового использования возобновляемых источников энергии в РСОА имеются все необходимые ресурсы и возможности. Для этого необходимо в качестве первоочередных мероприятий сделать следующее:

- Провести инвентаризацию всех работ в сфере возобновляемой энергетики;
- Разработать специальную государственную программу развития ВИЭ (национальный проект) с обеспечением необходимых средств для ее реализации.
- Уточнить ресурсную базу малой гидроэнергетики;
- Принять меры государственной поддержки по организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по доведению имеющихся образцов изделий и технологий до их производства;
- Организовать финансовую поддержку разработке современных технологий в сфере энергосбережения и возобновляемой экологически чистой энергетике за счет бюджетных и вне бюджетных источников, в том числе за счет привлечения крупных энергетических и металлургических компаний и холдингов к этой работе;
- Разработать предложения по внесению в нормативную документацию, регулирующую энергетический комплекс, соответствующих изменений, которые будут способствовать развитию возобновляемой энергетики и энергосбережению;
- Разработать экономические и административные методы поощрения использования возобновляемых источников энергии в производстве и в быту, включая налоговые льготы и прямые дотации из бюджета;
- Организовать подготовку кадров соответствующих специальностей;
- Разработать и внедрить систему материального поощрения молодых специалистов, обеспечив начальную заработную плату в отрасли не менее 500€ в месяц. За 3000 рублей в месяц не удастся создать успешно работающие сообщества ученых и специалистов в области инновационной энергетики, какой сегодня является энергетика, основанная на возобновляемых источниках.

- Начать активное использование существующих энергосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии в всех сферах производства и ЖКХ;

- В связи с тем, что в настоящее время наиболее перспективным для быстрого внедрения являются микро и мини ГЭС и децентрализованные когенерационные установки необходимо обеспечить финансовую поддержку по использованию имеющихся заделов для разработки и внедрения.

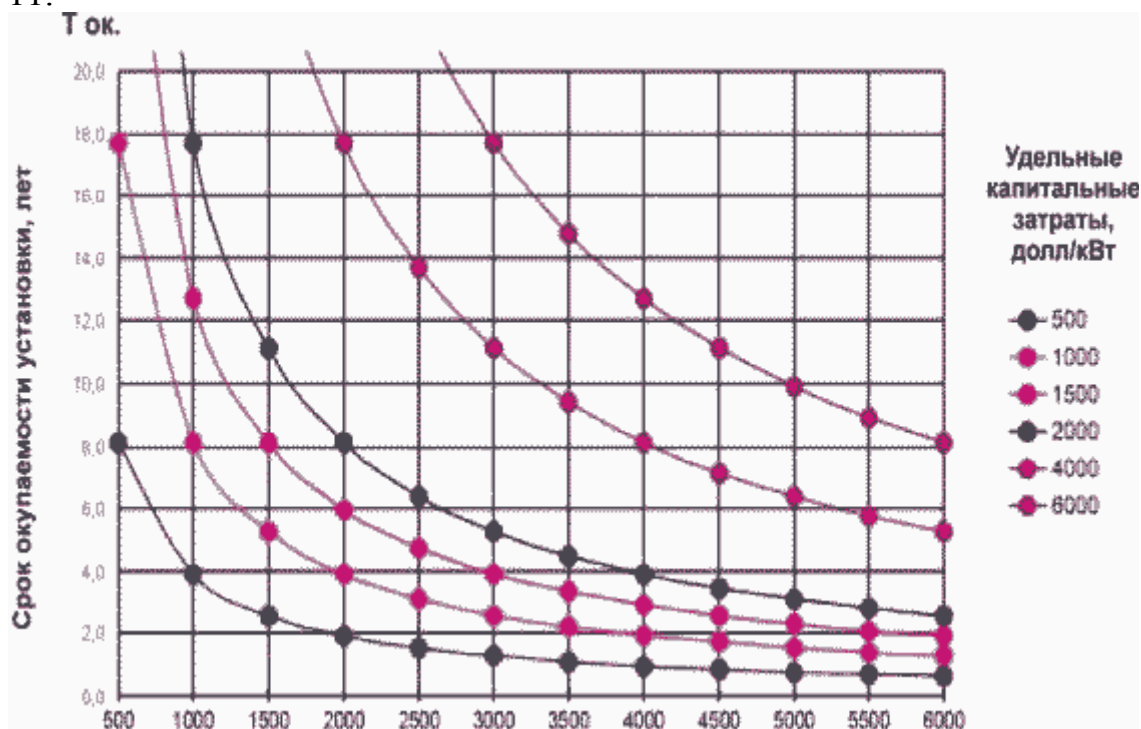
- Необходимо создать региональные центры по разработке и производству децентрализованных инновационных энергоустановок с использованием ВИЭ и подготовке кадров.

- Начать активную пропаганду и обучение в сфере энергосберегающей производственной культуры и экономного образа жизни, начиная с детского сада и начальной школы.

### Экономика возобновляемой энергетики

Стоимость строительства малых ВИЭ составляет в среднем от 500 до 4000 \$ за один кВт установленной мощности со сроком окупаемости от 2 до 20 лет в зависимости от конкретных условий. Гидрологические и морфометрические характеристики горных территорий Северного Кавказа, допускают использование всех типов выпускаемых в России и странах СНГ оборудования.

Зависимость срока окупаемости ( $T_{ок.}$ ) для автономных электроустановок от числа часов использования установленной мощности в год  $\Pi$  приведена на рис. 11.



**Рис.11. Зависимость срока окупаемости (Т ок.) для автономных электроустановок от числа часов использования установленной мощности в год и удельных капитальных затрат при стоимости топлива в регионе - 300 долл/т.у.т., норме издержек - 1% от капитальных вложений, удельном расходе условного топлива - 380 г.у.т./кВт·ч (среднее значение для автономных энергосистем на базе дизельных электростанций)**

### **Заключение**

Децентрализованное производство электроэнергии и тепла и использование возобновляемых источников энергии повышает устойчивость энергоснабжения локальных потребителей и способствует решению ряда проблем муниципальной энергетики таких как:

- Диверсификация и повышение надежности обеспечения энергоносителями субъектов муниципального хозяйства.
- Увеличение использования возобновляемых источников энергии и снижение эмиссии тепличных газов.
- Либерализации и развитие конкуренции на розничных рынках энергоносителей.
- Снижение цен и тарифов на потребленные энергоносители.
- Снижение технических и коммерческих потерь.
- Повышение ответственности за энергоснабжение местного населения.
- Улучшение качества жизни отдаленных муниципальных образований и поселений.
- Экономия углеводородного топлива и уменьшение зависимости от внешних поставок.
- Вовлечение местных инвестиционных ресурсов.
- Рост налоговых поступлений в местные бюджеты.

Интенсивное освоение ВИЭ и развитие ДГ ставит целый ряд экологических, гидрологических, технических и организационных вопросов. Их необходимо решать в рамках осуществления соответствующей программы. В программу должны входить схема размещения установок ДГ и ВИЭ с учетом экологических, географических и экономических факторов и очередность их строительства. Для установления экологически и экономически обоснованности развития малой энергетики необходимо повысить изученность малых рек. Разработку основных направлений развития малой энергетики необходимо начать с определения экономически обоснованного энергетического потенциала и потребителей энергии горной зоны.

К сожалению, во властных структурах нет понимания того, что альтернативная возобновляемая нетрадиционная энергетика и

децентрализованная генерация является частью повышения энергетической безопасности страны. В этой связи основные ресурсы направляются не в повышение эффективности использования энергии, энергосбережение и возобновляемые источники энергии, а в средства преобразования углеводородного и "атомного" энергетического материала. Необходимо понять, что возможное изменение способа получения энергии является более фундаментальной новацией, чем глобализация телекоммуникаций, то оно повлечет еще более радикальные социально-политические последствия, чем те, что были вызваны внедрением информационных технологий.

Задел, имеющийся у российской науки и техники в сфере инновационной энергетики, пока еще полностью не потерян. Промышленные прототипы установок можно получить в течение полутора - двух лет при финансировании на один проект в размере от нескольких сотен тысяч до миллионов долларов США. Поэтому в сфере использования возобновляемых источников энергии и децентрализованной генерации, представляется необходимым проведение осознанной государственной политики по следующим основным направлениям:

- Принятие нормативно-правовых актов, обеспечивающих реальную государственную поддержку разработку и внедрение малой децентрализованной энергетики и возобновляемых источников энергии;
- Финансирование инновационных разработок в сфере новых подходов в энергетике.
- Переход на новый инновационный технологический уклад в энергетике и оптимизация его социально-экономического воздействия на народное хозяйство.

Необходимо срочно принять целевую национальную программу по использованию возобновляемых источников энергии (национальный проект) и созданию локальной децентрализованной энергетики. Развитие инновационной отрасли экономики энергетики, повысит конкурентоспособность России и должно стать основой ее энергетической безопасности в будущем. Без этого можно упустить время и оказаться за пределами мирового технологического прогресса, в том числе и в энергетике.

#### Литература

1. Хузмиев И.К. и др. Инновационная зона в горном районе РСО-А «Кремниевая долина «Тагаурия»Проект-Пресс, Владикавказ,2009.
2. К 2030 году солнце будет обеспечивать электричеством 4 млрд. человек журнал ЭСКО №10 2008, Источник: <http://www.energsovet.ru>.



3. Савин К. Энергия из-под земли Запасы подземного тепла в 30 раз превышают ресурсы ископаемого топлива, Журнал ЭСКО №8 2008, Источник <http://www.ng.ru>
4. Хузмиев И.К. Концепция развития электроэнергетики республики Северная Осетия-Алания, ОАО «Осетия – Полиграфсервис», Владикавказ 2008.
5. Википедия - свободная энциклопедия, <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
6. Хузмиев И.К. Водород как энергоноситель для горных территорий Тезисы докладов участников 4 международной конференции «Устойчивое развитие горных территорий: проблемы регионального сотрудничества и региональной политики горных районов», Арт-Бизнес-Центр, 2001, М.
7. Хузмиев И.К. Малые ГЭС для энергоснабжения горных территорий. Устойчивое развитие горных территорий. Международный журнал. №1, 2009. г. Владикавказ.
8. Хузмиев И.К. Малая энергетика: большое будущее. О новой генерации в РСОА, Академия энергетике, №4, Август 2007, С-Петербург.
9. Гаджиев М.К., Янин Г.С., Муслимов В.Х., Хугаев С.К., Попов В.Г., Муртузалиев Ш.Р., Россихин М.И., Гаджимурадов М.М. Гидроэнергетические ресурсы Республики Северная Осетия-Алания. – Владикавказ, Ирстон, 1999.
10. Малая гидроэнергетика. ЭСКЮ №11 2005
11. Природные ресурсы республики Северная Осетия – Алания, том «Энергетические ресурсы». / Под ред. И.К. Хузмиева / Владикавказ, Проект-Пресс, 2001.
12. Государственная программа развития электроэнергетики Республики Северная Осетия – Алания, 1994 год. <http://www.ecomuseum.kz/dieret/hydro/hydro.html>
13. Зачем нужна когенерация, ЭСКО, №7, 2009, <http://economic-energy.com.ua>

14. Методы и рекомендации по эффективному использованию приповерхностных геотермальных ресурсов на энергообеспечение объектов в центральных регионах России, М.Калинин, В.Кудрявцев, А. Баранов, «Новости теплоснабжения» № 10 (86) 2007 г., [www.nts.ru](http://www.nts.ru), ЭСКО, №12, 2008.
15. Ground Source Heat Pumps – Geothermal Energy for Anyone, Anywhere: Current Worldwide Activity. / Curtis R., Lund J., Sanner B., Rybach L., Hellstrom G. // Proceedings World Geothermal Congress 2005; 24-29 April 2005 Antalya, Turkey. - Antalya, Turkey, 2005. - 9 p.
16. Богуславский Э.И., Певзнер Л.А., Хахаев Б.Н. Перспективы развития геотермальной технологии // Разведка и охрана недр. – 2000. - № 7-8. – с. 43-48.
17. Калинин М.И., Хахаев Б.Н., Баранов А.В. Геотермальное теплоснабжение центральных регионов России с использованием мелких и глубоких скважин // Электрика. – 2004. -№4. - С. 8-13.
18. Основные положения Энергетической стратегии России на период до 2020 года // Приложение к журналу "Энергетическая политика" – М.: ГУИЭС., 2001. – 120 с.
19. Rybach L, Sanner B. Ground-Source Heat Pump Systems the European Experience // Geo-Heat Center Quarterly Bulletin. – 2000. – Vol. 21, №1. – P.16-26.
20. Пат. 2292000 Российской Федерации. Устройство для энергообеспечения помещений с использованием низкопотенциальных энергоносителей / Калинин М.И., Кудрявцев Е.П.; опубл. 2007; БИ №2.
21. Костюков В., Хузмиев И., Возобновляемые источники энергии, издательство ИКАР, М., 2009.
22. Поваров О.А. Тепло Земли–основа теплоснабжения России ,Ассоциация «Геотермальное Энергетическое Общество», 2005
23. Блоем Ян Руководство по практическому применению качества энергии, Раздел 8,Децентрализованная генерация, Внутренние соединения компонентов систем децентрализованной генерации и их

интеграция в сеть общего пользования. Компания КЕМА Consulting, Нидерланды. Зима 2006 г.

24. Роб Смит. Руководство по практическому применению качества энергии, Раздел 8, Децентрализованная генерация. Совместное производство электроэнергии и тепла. КЕМА Consulting, Нидерланды. Лето 2006.

25. Когенерация позволяет экономить и зарабатывать  
<http://www.raosmin.ru/article/205/116/1/>

## УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

### **А.М. КУМАРИТОВ**

*Советник Главы РСО-Алания, заведующий кафедрой информационных систем в экономике СКГМИ (ГТУ), д.т.н., г. Владикавказ*

### **A.M. KUMARITOV**

Adviser of RNO-Alania Head, chief of “Information systems in economy” Chair NCIMM (STU), doctor of technics, Vladikavkaz

*Управление энергетическими ресурсами – энергетический менеджмент с целью энергосбережения сложная система, требующая особого подхода, так как данная система состоит из нескольких отдельных невязанных компонентов, в том числе энергетической системой. Большую актуальность это имеет для обеспечения устойчивого развития горных территорий.*

Горные регионы обычно представляют собой слабо заселенные зоны с недостаточно развитой инфраструктурой, в том числе и энергетической. Однако горные экосистемы, как верно было упомянуто на Всемирном форуме в Рио-де-Жанейро (1992 г.), является одной из важнейших экосистем планеты «Горы - это важный источник воды, энергии и биологического разнообразия». В этой связи существенным направлением модернизации экономики Северного Кавказа может стать разработка нетрадиционных инновационных технологий получения энергетических ресурсов для устойчивого развития горных территорий. Важным направлением при этом является создание экологически чистой альтернативой энергетики, основанной на возобновляемых источниках энергии (солнце, ветер, тепло земли, биотопливо, энергия водных потоков, водородная энергетика) и децентрализованной локальной генерации. Это может существенно повысить энергетическую безопасность региона и его конкурентоспособность.

Базовым звеном в формировании принципов модернизации энергетической отрасли горной зоны должны стать инновации в энергетике, которые будут способствовать:

- Развитию новых технологий и повышению уровня жизни населения горной зоны;

- Улучшению экологических параметров за счет сокращения потребления углеводородов и снижения потребности в дровах;
- Развития собственной энергетической платформы региона;
- Снижению цен на энергоносители;
- Повышения надежности энергоснабжения горной зоны.

В республиках Северного Кавказа значительная часть территории относится к горной зоне. Например, в РСО-А горы занимают более половины площади, где проживает менее 10 тысяч человек.

Помимо этого, низкая плотность населения и разобщенность населенных пунктов в горной зоне плотностью электрической загрузки от 0,5 до 70 кВт на кв. м делает строительство и содержание классической энергетической инфраструктуры экономически не всегда обосновано. Для успешного и эффективного решения проблемы энергоснабжения таких районов необходимо использовать имеющийся потенциал возобновляющих источников энергии, а также активнее использовать децентрализованную локальную генерацию. Такой подход позволит решать проблемы социально-экономического развития территорий горных зон Алагирского, Дигорского, Пригородного, Ирафского районов РСО-Алания посредством создания современной и эффективной системы энергетического обеспечения.

Исследуя социально-экономическое развитие РСО-Алания можно сделать вывод, что более 80% электроэнергии в республику поступает с ОРЭМ, потребности в природном газе и нефтепродуктах также удовлетворяются за счет источников находящихся вне республики. Высокая энергоемкость регионального валового продукта (в 3 – 4 раза выше, чем в развитых странах, Россия находится на 49 месте по критерию энергоемкости мировых экономик) снижает конкурентоспособность продукции и услуг. Использование нетрадиционной и возобновляемой энергетики позволит не только экономить традиционные источники энергии, но и повысить надежность энергообеспечения, снизить издержки на эксплуатацию энергетической инфраструктуры. Такой подход к социально-экономическому развитию территорий позволит повысить эффективность использования первичных ресурсов, улучшить экологическую ситуацию, сохранить природные условия для будущих поколений.

Например, горная зона РСО-Алания может стать уникальным местом по производству электрической энергии с помощью децентрализованных систем энергоснабжения с использованием ВИЭ, что обеспечит стабильность и надежность систем жизнеобеспечения. При этом управление энергосистемой зоны должно включать гибкие методы менеджмента. В разрезе системы государственного управления вся система менеджмента и принятия решений должна основываться на приоритетах экономического роста, безопасности, надежности и устойчивости, стабильности, повышения уровня жизни

населения. Основные направления в данном аспекте должны учитывать долгосрочные критерии устойчивого развития горных территорий, реализация которых позволит осуществлять поставленные цели и задачи.

Достижение выбранной цели и обозначенных задач невозможно без системы управления. Выбор конечного результата – цели – определяет набор необходимых инструментов для ее реализации. Обозначение задач – это фактически вспомогательный механизм реализации конечного результата. Иначе можно сказать, что применение выбранных инструментов: набора материальных, трудовых, информационных и финансовых ресурсов, позволит рушить поставленные задачи и достигнуть конечного результата – цели. Достижение поставленной цели это процесс, требующий проектно-изыскательных работ, проведение исследований, выбор из множества вариантов решений, реализация выбранного решения, анализ и корректировка, мониторинг. Инновации представляют собой производство и реализацию привычных для общества продуктов и услуг при помощи новых технологий, нетрадиционных подходов. Методы их реализации неразрывно связаны с использованием ресурсов и энергии. Формируя долгосрочные цели горных территорий, необходимо сформулировать какими инструментами данный курс будет решен, определять четкие цели и задачи, разрабатывать конкретные механизмы их реализации.

Непосредственно процесс реализации проекта (программы действий) с определения и построения структуры управления. Отправной точкой здесь является осмысление поставленной задачи и дифференциация этапов реализации. Решение задач энергетического менеджмента требует от исполнителей творческого воображения, профессионализма, искусства и изобретательности. В конечном счете, качество решения задачи определяется идеями, заложенными в методах и схемах ее решения, которые необходимо проанализировать и составить программу и методику ее реализации.

Управление энергетическими ресурсами – энергетический менеджмент сложная система, требующая особого подхода, так как данная система состоит из нескольких отдельных невзаимосвязанных компонентов, в том числе энергетической системой. Энергетическая инфраструктура это ядро всей экономической системы. Она обеспечивает качество систем жизнеобеспечения горной территории, базу материально производства и услуг. В соответствии с этим, производство и потребление энергетических ресурсов является базовым показателем развития зоны, социально-экономического уровня жизни. Поэтому энергетический менеджмент это необходимость, продиктованная сегодняшними реалиями, которая должна основываться на перманентном исследовании процессов производства и потребления энергоресурсов, поиску путей эффективного управления за счет оптимизации процесса потребления энергии, повышения эффективности использования энергии, разработки

механизмов внедрения возобновляемых и нетрадиционных источников энергии. Фактически этот процесс требует сформировать приоритетные задачи: цели и задачи, на их основе сформулировать энергетическую стратегию, которая станет базой для разработки и реализации энергетической политики.

Энергетический баланс горной зоны должен учитывать различные критерии: краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные. Эти критерии необходимо формировать с учетом воздействия энергетики на окружающую среду, экономику, общество, фактически они должны включать в себя многокритериальные основы развития данных территорий. Реформа электроэнергетики в России определила принципы взаимодействия системы «поставщик-потребитель» электрической энергии, фактически вывела все отношения покупки-продажи электрической энергии в зону либерального ценообразования. Результат не заставил себя долго ждать – резкий рост цен значительно ухудшил платежную дисциплину потребителей СК ФО (дебиторская задолженность к 1.01.2011 г. возросла на 40% по сравнению с 2004 – 2005 гг.), также возросла величина фактических потерь электрической энергии – до 32% в 2010 г. Все это способствовало внесению изменений в федеральное законодательство, которое пролонгировало продажу по регулируемым договорам для ГП СК ФО на ОРЭМ до 1.01.2015 г. Но этот механизм определенный федеральным правительством не гарантирует защиты потребителей от произвола региональных продавцов электрической энергии.

Эти причины формируют первостепенные задачи для повышения эффективности энергоснабжения горных территорий – повсеместное использование возобновляемых источников энергии на основе децентрализованной энергетики, уход от централизованного энергоснабжения, снижение зависимости от гарантирующих поставщиков.

Разработка механизмов реализации поставленных задач должно основываться на анализе рынка энергоносителей, существующем уровне потребления всех энергетических ресурсов, государственную тарифную политику, оценить балансы потребления энергоресурсов. Помимо этого, необходимо рассмотреть взаимосвязь сформулированной энергетической стратегии и развития других отраслей экономики. Все это предопределяет тактику реализации выбранных решений. На базе полученной информации разрабатываются мероприятия по созданию дополнительных источников энергии или же по энергосбережению и повышению эффективности использования энергии, которые обосновываются соответствующими бизнес-планами. Причем, обязательно рассматриваются и прорабатываются различные инструменты реализации программы, основанные на диагностике, энергоаудите, энергосервисных продуктах, затраты, сводные балансы, этапы финансирования. В процессе реализации выбранных мероприятий и проектов (программ) ведется анализ и оценка промежуточных результатов, сравнение

запланированных ожидаемых показателей с фактическими, проводится корректировка проекта. Также ведется мониторинг результатов, отслеживание результатов на предмет соответствия целей и задач. Конечные результаты служат отправной точкой для выстраивания дальнейших целей и задач в области энергетической стратегии, построения долгосрочных направлений развития.

Одним из путей решения ускорения окупаемости инвестиционных средств является возможность использования процедуры ускоренной амортизации. Такая технология может обеспечить быструю окупаемость при значительном различии себестоимости и продажной цены получаемой продукции. В электроэнергетической отрасли этот процесс должен находиться под контролем регулирующего органа, который контролирует использование средств поступающих в амортизационный фонд, предназначенный для покрытия затрат на строительство. Такая схема финансирования должна дать быструю окупаемость при строительстве гидроэлектрических станций и установок децентрализованной энергетики для заправки транспортных средств природным газом, как моторным топливом. Кредитование этих объектов банками может строиться на основе ипотеки. При этом отпадает необходимость в залогах и поручительствах для кредиторов, а инвестиционный проект получит дополнительный контроль со стороны банка за расходованием финансовых ресурсов.

Первоначальный оценочный расчет окупаемости проекта легко провести, зная его стоимость, срок представления кредита, процентную ставку, стоимость полученной за срок погашения кредита продукции. Тарифы для населения и прочих потребителей горной зоны регулируются государством вплоть до 1.01.2015 года, поэтому зная цену и прогноз на ее изменения, можно определить стоимость отпущенных энергоносителей за заданный кредитором период. Она укрупнено должна равняться себестоимости, отчислениям в амортизационный фонд и прибыли, учитывающей процентные платежи и налог на прибыль. Если равенство будет соблюдено или же суммарная стоимость окажется больше, чем рассчитанные затраты, то можно быть уверенным в прибыльности предполагаемого предприятия. Кроме этого, местные администрации районов могут выступать соинвесторами данных проектов, что позволит в последующем повысить контролируемость ими региональных энергетических объектов, устанавливая тарифы на электрическую энергию для населения с учетом уровнем жизни населения данных территорий. Рассмотренная схема финансирования нового строительства в энергетической отрасли нуждается в разработке подробной методики и ее согласования с налоговыми службами и региональными органами исполнительной власти для быстрого внедрения в энергетику, которая нуждается в срочных инвестициях. Исполнительная власть в России должна взять на себя ответственность за



долгосрочное развитие энергетики в горах, создать необходимые условия для развития всех отраслей народного хозяйства.

Неопределенность будущих перспектив развития и сопряженные с этим риски требуют оптимизации существующих подходов к управлению затратами, с учетом большинства факторов социально-экономического развития и стоимости каждого вида ресурса в зависимости от качества, надежности и безопасности для различных сценариев развития. При этом: для повышения надежности систем энергетического жизнеобеспечения необходимо рассматривать альтернативные варианты источников ресурсов и баланса их потребления; учитывая неопределенности; минимизируя затраты при заданном уровне жизни населения. Также в данном аспекте при планировании энергообеспечения горных территорий необходимо учитывать экологический фактор – увеличение удельных затрат ресурсов на единицу продукции или услуг, а также на единицу площади поверхности земли ведет к определенным экологическим последствиям.

Основой составления планов и прогнозов является:

1. Целевые функции в виде количественных и качественных показателей при заданном уровне жизни населения, основная цель которых – минимизация затрат на производство, поставку и потребление всех ресурсов.

2. Учет неопределенностей, связанных с развитием регионов, планирование с учетом мер, нивелирующих неблагоприятное развитие событий (ограничения и граничные условия).

3. Альтернативы источников получения ресурсов. Список имеющихся в наличии ресурсов, их готовность к использованию, включая поставку со стороны. Баланс потребления, необходимые и материальные, и финансовые ресурсы на создание новых производств и социальных объектов. Возможности сбережения.

4. Анализ использования потенциала возобновляемых энергетических ресурсов. Расчет использования экономически целесообразного потенциала.

5. На базе выявленных и проработанных основ формирование направлений по повышению надежности, экономичности и стабильности системы потребления ресурсов.

Рассматривая уже имеющиеся и принятые органами исполнительной власти программы можно сказать, что все они имеют основной недостаток – не соответствие целей и задач со сроками и наличием инструментов реализации. При формулировании целей программ необходимо четко представлять: как, по средством чего и зачем необходим тот или иной проект, то есть определять приоритеты, ставить реальные цели и задачи, сроки и ресурсную базу выполнения.

В основу формирования современного устойчивого развития горных территорий должны быть положены принципы созидательности, основанные на

сбалансированном развитии системы экономика-природа-человек-общество. Главная цель данной системы гармоничное развитие человека и общества в целом, при постоянном повышении качества жизни горцев, использовании новых энергоресурсосберегающих технологий, снижении удельных расходов потребления ресурсов, в том числе и энергетических. Причем рост отдельных отраслей экономики в гонной зоне должен стимулировать рост и развитие других и формировать мультипликативный эффект.

#### Литература

- 1.И.К.Хузмиев. Регулирование естественных монополий в сфере энергетики, научные труды ВЭО РФ, т.42, 2003, М.
- 2.В.М.Сланов, И.К.Хузмиев. Энергетический менеджмент, Владикавказ, 2007 ГГАУ.

## ПЛАНИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

**Ю.И. СТАГНИЕВА**

*ассистент кафедры организации производства и экономики промышленности СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ*

**Yu. I. STAGNIEVA**

*Assistant of "Economy and enterprise management" Chair, NCIMM (STU), Vladikavkaz*

*Планирование развития ТЭК горных территорий включает действующие, осваиваемые и внешние источники энергии для покрытия прогнозируемых потребностей в расчетное время позволит просмотреть различные варианты структуры и баланса энергоресурсов.*

Планирование развития ТЭК горных территорий включает действующие, осваиваемые и внешние источники энергии для покрытия прогнозируемых потребностей в расчетное время позволит просмотреть различные варианты структуры и баланса энергоресурсов, потребности в финансировании, надежности и т.п. С учетом изменяющихся условий в течении времени они должны уточняться и обновляться для проведения анализа и синтеза принятия решений для различных сценариев развития. При этом: рассматриваются альтернативные варианты источников энергоресурсов и баланса их потребления; учитываются неопределенности; минимизируются затраты как на производство, так и на потребление энергии, при заданном уровне жизни населения.

При минимизации затрат на потребление энергии возникает неопределенность, которая требует своей оценки. Так, увеличение энерговооруженности, влекущей за собой рост потребления энергии, создает условия для повышения производительности труда и интенсификации производства. Расширение производства энергозатратных технологий, приведет к уменьшению коэффициента использования энергии, росту энергоемкости и подорожанию товаров и услуг, производимых в горах. Поэтому увеличение энерговооруженности должно основываться на современных энергосберегающих технологиях. Необходимо также иметь ввиду, что увеличение затрат энергии на единицу площади поверхности территории ведет к экологическим последствиям. Дополнительными трудностями также являются: рост ее потребления в коммунально-бытовом хозяйстве, рост цен и

тарифов на энергоносители, увеличение стоимости строительства объектов энергохозяйства, несанкционированное потребление энергоресурсов. Все это вносит дополнительные неопределенности, которые требуют своего решения в количественном выражении, в настоящем и на период планирования будущем.

Основой составления планов прогнозов является:

1. Целевые функции в виде количественных и качественных показателей при заданном уровне жизни населения, основная цель- минимизация затрат на производство, поставку и потребление энергоносителей в условиях государственного регулирования на природный газ и электроэнергию и рыночном ценообразовании на жидкое и твердое топливо.

2. Учет неопределенностей связанных с развитием горной зоны, планирование с учетом мер, не допускающих возможное неблагоприятное развитие событий (ограничения и граничные условия).

3. Альтернативы энергоснабжения и энергопотребления. Список имеющихся в наличии ресурсов, их готовность к использованию, включая поставку со стороны. Баланс потребления энергии, необходимые материальные, трудовые, финансовые и информационные ресурсы на создание децентрализованной энергетической системы и освоение возобновляемых источников энергии. Возможности энергосбережения.

Необходимо отметить, что главный недостаток многих программ – это их не реализуемость в заданное время в связи с тем, что они ставят нереальные уровни конечных результатов, из-за отсутствия необходимого количества ресурсов и недооценки их стоимости, а также переоценке возможностей по достижению сформулированных целей. Таким образом, при планировании необходимо четко сформулировать приоритеты, цели и задачи, ограничения и граничные условия функционирования и развития всей системы обеспечения энергоносителями горной территории, без успешного функционирования которой не возможно устойчивое развитие самоуправляемых горных территорий. Должны быть представлены по возможности в явной количественной форме, взаимосвязи между энергохозяйством зоны со всеми секторами экономики территории и учитываться социально - политические требования. При этом в основе всех программ должна лежать концепция устойчивого развития. Потребности в энергоносителях необходимо нормировать. Тарифы на сверхнормативное потребление энергоресурсов должны быть высокими, чтоб мотивировать потребителей к экономии энергоресурсов.

Планирование развития энергетики горных территорий в условиях сложностей доставки энергоносителей к местам потребления и их подорожания достаточно сложная задача. С одной стороны, необходимо четко представить себе какими, в каких количествах и по какой цене энергоносителями мы располагаем, а с другой стороны необходимо

определились на какие нужды и с какой эффективностью, с учетом охраны природной среды обитания, эти ресурсы будут потрачены. Для того, чтобы повысить эффективность использования энергии в целом, необходимо контролировать и управлять не только производством энергоресурсов, но и временем, способом и местом их потребления. План или прогноз должен включать, таким образом, во взаимной связи, все источники и потребители, то есть управлять и производством и спросом в единой системе приоритетов и целей с учетом возможных нарушений и загрязнений окружающей среды, связанные с этим финансовые потери, дискомфорт населения, отчуждение земельных ресурсов и уничтожение природной среды.

При этом рассматриваются следующие уровни:

1. Энергетический комплекс горной зоны является основой экономики, поэтому его планирование связывается с социально-экономическим развитием всей территории в целом.

2. Второй уровень рассмотрения- это топливо- энергетический комплекс как самостоятельная часть экономики, состоящая из отдельных отраслей: электроэнергетики, газовой промышленности, жидкого топлива, нетрадиционной энергетики.

3. Третий уровень это уровень конкретного сектора топливо-энергетического комплекса.

### I

<b>Промышленность</b>	<b>Сельское хозяйство</b>	<b>ТЭК</b>	<b>Инфраструктура</b>
-----------------------	---------------------------	------------	-----------------------

### II

<b>Нефть</b>	<b>Уголь</b>	<b>Электроэнергетика</b>	<b>Газ</b>	<b>Нетрадиционная энергетика</b>
--------------	--------------	--------------------------	------------	----------------------------------

### БАЛАНС

### III

<b>Спрос – потребление</b>	<b>Поставки:</b> <b>производство, импорт</b>	<b>собственное</b>
----------------------------	---	--------------------

Принятые решения реализуются с некоторой избыточностью для покрытия потребностей в несчастных случаях и катаклизмах. Управление поставками энергии и ее потреблением - это есть управление энергоресурсами.

<b>I. Управление поставками</b>
---------------------------------

1. Традиционные источники электрической энергии, в том числе новое строительство
2. Возобновляемые источники энергии и децентрализация.
3. Импорт энергоносителей всех видов.

<b>II. Управление потреблением энергии.</b>
1. Режим энергопотребления, регулирование энергетическими машинами, энергосберегающая политика, тарифы, программы энергосбережения.
2. Применение энергосберегающих технических средств и технологий.

С учетом вышесказанного должны разрабатываться альтернативные прогнозы развития энергетики зоны при заданном спросе на энергоносители на планируемый период при приемлемом уровне надежности, структуре, балансе и сроках ввода осваиваемых ресурсов. При минимальных затратах, предусматриваются оптимальные (по минимуму издержек) режимы потребления энергоресурсов. Расчет потребления количества энергоресурсов определяется заданным уровнем их потребления на прогнозируемый период. Основой для определения уровня потребления служат планируемый жизненный уровень населения горной территории, развитие инфраструктуры, энергетические потребности зоны в целом при различных сценариях устойчивого развития.

#### Литература

И.К.Хузмиев. Регулирование естественных монополий в сфере энергетики, научные труды ВЭО РФ, т.42, 2003, М.

# ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКУ РЕГИОНА

**О.И. ГАССИЕВА**

*доцент кафедры экономики и управления на предприятии СКГМИ (ГТУ), к.э.н.,  
г. Владикавказ*

**O.I. GASSIEVA**

*Associate professor of the “Economy and enterprise management” Chair, candidate  
of economic sciences, NCIMM (STU), Vladikavkaz*

*Повышение эффективности энергетической отрасли определяется инвестиционной политикой, которая обеспечит надежное функционирование и развитие энергетики, главным приоритетом которой должны быть надежность, доступность и эффективность. Проблема инвестиций в энергетику не может рассматриваться в отрыве от общего инвестиционного климата в стране.*

Для кардинальной смены современного состояния энергетической отрасли необходима разработка государственной политики, которая обеспечит надежное функционирование и развитие энергетики. Выработывая государственную политику для энергетической отрасли главным приоритетом должны стать надежность, доступность и эффективность.

Энергосбережение должно стать решающим фактором в удовлетворении возрастающего спроса на энергетические ресурсы.

Реформа электроэнергетики не позволила за счет рыночных сигналов существенно сократить так называемые «коммерческие потери», то есть воровство. Для поддержки процесса реформирования необходимо принять ряд мер:

1. Для решения проблемы перекрестного субсидирования нужно срочно решить проблему льгот и замену их денежными выплатами. Все натуральные льготы, которые положены в соответствии с нормативными актами различным категориям граждан, должны быть отменены и предоставляться в виде денежных дотаций в полном объеме за счет бюджетов тех властных образований, которые эти льготы установили. Необходимо кардинально пересмотреть список отдельных групп и категорий льготников, чтобы при этом были соблюдены все права населения на социальную поддержку со стороны государства. Уровень льгот должен определяться доходом, социальным

положением, местом жительства, регионом, возрастом и т.д. Это требует разработки соответствующих механизмов и методик по определению уровня денежных компенсаций для различных категорий льготников.

2. Для населения существующую систему тарифов необходимо заменить на ступенчатую. Такая система с одной стороны социально взвешена, с другой инициирует энергосберегающее поведение потребителей. Первая льготная ступень тарифа, которая устанавливается ниже экономически обоснованной величины, должна быть отнесена к социальной норме потребления, что позволяет иметь достаточный уровень комфорта без излишеств. Следующая ступень тарифа, равная средне отпускной величине, относится к потреблению в 1,5 раза больше нормы. Третья ступень тарифа должна быть равна экономически обоснованной величине без учета перекрестного субсидирования. При такой системе тарифов перекрестное субсидирование переносится на состоятельных потребителей, которые в некоторых случаях имеют нагрузки несколько десятков кВт и потребляют более 1000 кВт час в месяц. Предлагаемый тарифный план не противоречит закону, так как субсидирование происходит внутри одной группы потребителей (население).

3. Срочно решить проблему строительства в регионе газотурбинных и газопоршневых теплоэлектростанций (ТЭЦ) мощностью до 40 мВт и минигазопоршневых ТЭЦ мощностью несколько сот кВт. Ориентировочная стоимость строительства первых составит до 20 млн. \$, вторых до несколько сот тысяч \$ в зависимости от установленной мощности. Сроки строительства подобных станций колеблется от 5 кварталов до полугода в зависимости от мощности со дня начала финансирования работ. Для нашей республики для решения проблемы перекрестного субсидирования и существенного снижения тарифов для населения и организаций бюджетной сферы достаточно иметь одну ТЭЦ мощностью до 40 мВт, пуск которой позволит снизить стоимость электрической и тепловой энергии для всех потребителей не менее, чем на четверть и ликвидировать перекрестное субсидирование. Пуск малых ТЭЦ позволит сократить стоимость электроснабжения для групп домов на 30-20%.

4. Одним из важных вопросов является разработка системы тарифов оплаты за энергоносители. Необходимо иметь в виду, что к 2011 году цены для потребителей на электрическую энергию уже достигают величин 10-12 центов за кВтчас. Ценовое регулирование естественно монопольной сферой должно уйти от методики «затраты+» и перейти на первом этапе к регулированию по принципу «инфляция-», а к концу 2014 г. к рыночным методикам экономически обоснованной доходности инвестиционного капитала (РАВ-метод).

5. Нужно скорректировать методику расчета абонентной платы за пользования электрическими сетями, так как она носит антирыночный характер. Существующая методика включает в абонентную плату для сетевых



компаний, образованных на базе реформированных АО-энерго, помимо затрат на осуществление деятельности по передаче и распределению электрической энергии потребителям перекрестное субсидирование.

6. Необходимо установить социальную норму потребления для жителей горной зоны, а это для РСОА менее двух тысяч домовладений (около 2% от общего количества), в пределах нескольких сот кВт час в месяц, так как электроэнергия используется в горных поселениях без надежно работающих централизованных систем теплоснабжения для отопления. Такой подход позволит значительно снизить уровень так называемых коммерческих потерь, улучшить платежную дисциплину уменьшить нагрузку на бюджеты всех уровней и существенно упростит обеспечение населения тепловой энергией в горной зоне.

7. Для электроснабжения поселений в горной зоне можно использовать рукавные микро-ГЭС, которые могут устанавливаться на местности в течении нескольких дней. Цена электрической энергии для конечных потребителей при этом будет менее 80 коп. за кВт час. Такие станции на базе асинхронных электрических машин с короткозамкнутым ротором имеют достаточно простую конструкцию и невысокую стоимость

8. Учитывая, что РСО-Алания находится в регионе имеющем большой экономически выгодный потенциал возобновляемой энергетики, единственной альтернативой в повышении надежности энергосистем и снижения стоимости электрической является разработка и внедрение частно-государственных инвестиционных проектов строительства генерирующих мощностей, а также энергосбережение.

9. Для потребителей должна быть предоставлена возможность создавать структуры в виде пулов, которые будут исполнять функции управляющих получаемыми жилищно-коммунальными услугами. Эти компании будут заключать договора на предоставление услуг между поставщиком и конкретным потребителем, контролировать качество услуг, организовывать денежные расчеты за потребленные ресурсы, следить за исправным состоянием (текущий и капитальный ремонт) и обслуживанием систем теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения и т.д.

В последние годы в России сложилась кризисная ситуация с инвестициями в секторе энергетики. Большой срок окупаемости вводимых в эксплуатацию основных фондов, высокие процентные ставки по банковским кредитам, несоответствие нормативно-правовой базы вызвали отсутствие мотивации для потенциальных инвесторов. Как уже указывалось, колоссальный износ основных фондов (до 70%) введенных в эксплуатацию еще в СССР создает нерешаемые проблемы в сфере предоставления качественных услуг жизнеобеспечения. Предприятия уже начали сталкиваться с проблемами масштабных аварий и невозможностью их быстрой ликвидации – в результате

таких происшествий из нормального функционирования выходит вся система. Услуги, которые оказывают предприятия энергетики, являются уникальными, потому как не имеют аналогов. А также, если рассматривать электроэнергетическое хозяйство административной единицы, то экономика функционирования каждого предприятия энергетики неразрывна со всем хозяйственным комплексом. Поэтому модернизация и обновление основных фондов должно проходить системно и затрагивать все сферы электроэнергетики – генерацию, передачу, распределение, сбыт. Для решения данных проблем экономике региона необходимо разработать действенные меры по преодолению инвестиционного кризиса.

Учитывая важность отрасли для устойчивого развития реального сектора экономики, возможно рассмотрение предоставления компаниям, работающим в сфере строительства и модернизации объектов ТЭР, предоставления налоговых льгот. Нужны стабильные долгосрочные правила игры на инвестиционном рынке, обеспечивающие равные права и условия конкуренции всем его участникам. Интерес к вложению капитала может также повысить применение ускоренной амортизации для погашения заемных средств, для чего ФСТ и РСТ должны иметь более широкие полномочия в области инвестиционной политики.

Возможны следующие источники финансирования капитального строительства:

- привлечение кредитных ресурсов национальных и зарубежных банков;
- финансирование за счет собственных ресурсов компаний;
- привлечение средств отечественных и зарубежных инвесторов, а также населения для покупки ценных бумаг энергетических компаний;
- бюджетное финансирование;
- создание компаний топливно-энергетического комплекса, принадлежащих и финансируемых отечественными и зарубежными инвесторами;
- создание внебюджетных фондов развития топливно-энергетического комплекса, подконтрольных органам исполнительной власти.

Известно, что на крупные массовые зарубежные инвестиции в экономику России в ее сегодняшнем состоянии ожидать не приходится. Заявления некоторых авторов о том, что если в процессе реструктуризации энергетических естественных монополий генерирующие мощности в электроэнергетике и газовые месторождения будут проданы это приведет к притоку внешних инвестиций, по нашему мнению, не соответствует реальному положению дел. После реструктуризации РАО «ЕЭС» России не смотря на то, что многие генерирующие мощности были приобретены зарубежными компаниями, обещанных вложений финансовых средств российская

электроэнергетика не получила.

Причина видимо кроется в том, что акции были куплены по символическим ценам по сравнению с реальной стоимостью объектов топливно-энергетического комплекса, капитализация которого в десятки раз ниже его реальной стоимости. Фактически, в результате реструктуризации РАО «ЕЭС России» произошел увод активов источников генерации электрической энергии по заниженным ценам, определяемым стоимостью акций на рынке, или же остаточным ценам. При этом произошла фактически потеря контроля со стороны Государства над генерацией, этой жизненно важной отраслью фактически, а цены на электроэнергию в течение очень короткого времени продолжают возрастать, и это не сопровождается новым строительством.

Первоочередной мерой по привлечению потенциальных инвесторов в энергетику должно стать разработка на уровне федерального правительства пакета документов, которые обеспечат полную защиту прав инвесторов, гарантировать им получение соответствующей прибыли на вложенный капитал, тем самым способствовать повышению качества и надежности предоставляемых услуг потребителям.

Существующее налоговое законодательство в России, также не способствует в притоке заемных средств самими предприятиями. Отрасль региональной энергетики, на сегодняшний день, не является быстрокупаемой и высококорентабельной, а кредиты выдаваемые банками требуют обслуживания. И руководство предприятия, чем брать дорогой кредит на обновление и модернизацию основных фондов всего имущественного комплекса предпочитает работу «в аварийном режиме» - основные ремонтные работы являются текущими. Но резервы компенсации неограничены, и замена изношенного оборудования неизбежная мера. В этом случае необходимы стабильные и долгосрочные правила игры в правовом поле инвестиционного рынка, а для самих предприятий мотивацией может стать введение для предприятий энергетики института ускоренной амортизации, различные налоговые льготы для ускорения сроков окупаемости проекта.

На сегодняшний день источниками капитальных вложений могут стать:

- различные кредитные организации;
- финансирование за счет собственных ресурсов предприятий;
- привлечение потенциальных инвесторов, в том числе и населения, путем разработки различных схем и нестандартных решений эксплуатации и управления имуществом предприятия;
- привлечение бюджетных средств для финансирования наиболее важных социальных проектов;
- Грамотная тарифная политика государства.

При разработке инвестиционных проектов и оценке объемов капитальных вложений необходимо наибольшее внимание уделять прозрачности схем

расчетов и контролю за расходованием средств, также должна разграничиваться степень ответственности.

Гарантированный приток инвестиций может дать население и прочие потребители коммунальных услуг. Потребители, как никто другой, заинтересованы в эффективной качественной работе коммунальных жизнеобеспечивающих систем. По оценкам разных специалистов финансовые ресурсы, находящиеся на руках у населения могут составлять от 40 до 100 млрд. долларов США. Это огромный потенциальный инвестиционный ресурс для предприятий энергетического сектора. Если рассматривать данный аспект, то очень результативно будет использовать следующую схему привлечения капитала от населения.

После событий января 1992 и августа 1998 года большинство населения потеряло доверие к банкам и предпочитает хранить свои сбережения у себя дома. Организовав соответствующую рекламную компанию и приняв необходимые правовые акты, гарантирующие вкладчикам полную сохранность вложенных средств, можно создать благоприятный инвестиционный климат для индивидуальных вкладчиков. Одной из возможных схем привлечения денег, помимо известных, может быть следующая.

Лучше всего программы по инвестированию населением объектов электроэнергетики проводить при поддержке государственных структур: Администраций местного управления, региональных структур. Данные программы могут быть среднесрочными и долгосрочными. Основной целью данных программ должно стать: повышение объемов обеспечения электрической энергии региона, формирование устойчивых механизмов надежности и стабильности электроснабжения, нивелирования зависимости от внешних систем энергообеспечения, создание определенных резервов потребления электрической энергии в соответствии с прогнозируемым ростом потребления энергоресурса, снижение стоимости электрической энергии для конечных потребителей региона.

Основой финансирования данных проектов должны стать средства населения региона. Сама схема должна представлять собой ваучеризацию. Под принятый проект строительства объектов электроэнергетики в требуемом объеме под контролем курирующих проект государственных структур необходимо выпускать ваучеры со стандартным номиналом для реализации их населению. Причем, данные проекты могут финансироваться из различных источников помимо населения: бюджетов всех уровней, прочих мелких потребителей, крупных промышленных потребителей, различных инвестиционно-кредитных институтов.

После приобретения подобных ваучеров, их владелец будет иметь право на определенный объем электрической энергии в течении оговоренного периода, выраженный не в стоимостной, а в натуральной форме. То есть, это будет

своеобразным дивидендом получаемым владельцем ваучера в течение года. Фактически владелец ваучера становится собственником инвестируемых проектов. Важнейшим условием является неизменность определенной для каждого выпуска ценных бумаг количества получаемого владельцем ресурса. Это делает привлекательным такой способ вложения капитала, при этом со временем бумаги предыдущих выпусков будут дорожать, так как их стоимость будет выше стоимости последующих выпусков. Эти ценные бумаги в форме ваучеров могут обращаться на свободном рынке и покупаться и продаваться не только физическими, но и юридическими лицами, аналогично акциям различных компаний. В зависимости от количества ценных бумаг в пакете собственник получает ежемесячно соответствующее количество электрической энергии, в качестве дохода на вложенный капитал.

Формирование инвестиционных ресурсов для развития топливно-энергетического комплекса возможно также с помощью внебюджетного фонда, который будет создан за счет отчислений, включенной в цену на электрическую энергию инвестиционной составляющей. Фонд должен управляться Министерством Энергетики РФ и находится под контролем Федеральной Службы по тарифам, чтоб избежать не целевого расходования средств и коррупции. Под собственность, создаваемую за счет фонда, необходим дополнительный выпуск акций электроэнергетических компаний, которые будут передаваться в собственность субъектов Федерации и Федерального Правительства в следующей пропорции: 50% акций Правительству России, а 50% распределятся между субъектами Федерации пропорционально собранным средствам на территории. Затем акции могут быть проданы на рынке этими собственниками для решения социальных вопросов, требующих бюджетного финансирования. Это касается тех количеств энергоносителей, которые потребляются организациями бюджетной сферы и населением. Частные предприятия, акционерные общества и другие производства, должны получать свою долю акций в зависимости от объема внесенных ими платежей в инвестиционный фонд. Необходимо отметить, что средства, которые перечисляются из регионов потребителями как инвестиционная составляющая абонентной платы за пользования электрическими сетями сетевыми компаниями в России, являются дополнительным не легитимным налогообложением всех потребителей электрической энергии России. Эти средства без контроля со стороны представителей потребителей и государства (ФСТ, РСТ) расходуются монополистом. При этом вновь создаваемая собственность становится собственностью электроэнергетических компаний, хотя по существу она принадлежит потребителям. В этой связи, до цивилизованного решения проблемы собственности, необходимо исключить их цены на электрическую энергию инвестиционную составляющую в абонентной плате за пользование

услугами сетевых организаций, а также произвести сверку платежей за весь период не легитимного существования инвестиционной составляющей в ценах и тарифа.

Следует отметить, что энергетика, не смотря на высокую капиталоемкость, является одной из самых прибыльных отраслей экономики. Привлечение новых технологий производства и потребления энергии, применение энергосберегающих технических средств и энергетического менеджмента, повышает эффективность использования энергетических ресурсов и может снизить в ряде случаев энергоемкость производства до 60% и сэкономить до 40% энергоносителей. Все это делает капиталовложения в электроэнергетику и газовую промышленность привлекательными для инвесторов. Инвестор должен быть убежден в успехе предлагаемого к реализации проекта, обеспечивающего возврат вложенных средств и получение прибыли.

Проблема инвестиций в энергетика не может рассматриваться в отрыве от общего инвестиционного климата в стране. В условиях высокой инфляции и высокой ставки за кредит вложение средств в объекты со сроками окупаемости в несколько лет на общих основаниях абсолютно безнадежное дело. Одними призывами о том, что нужны инвестиции, в долгосрочные проекты привлечь деньги не удастся. Необходимо создать выгодные условия инвесторам в реальную экономику и установить такие правила игры на рынке, чтоб вкладчики были уверены в том, что созданная ими собственность будет функционировать и приносить прибыль, зависящую только от успешного менеджмента создаваемых компаний, и что собственность будет защищена от незаконных конфискации и изъятий со стороны кого бы то ни было. Государство только должно создать условия, поощряющие вложение ресурсов в созидательную, а не в кредитно-финансовую сферу деятельности. Для этого можно использовать бюджетную, налоговую, таможенную и кредитную политику, оформленную соответствующими нормативно-правовыми актами. Одним из возможных путей создания инвестиционных фондов для нужд электроэнергетики и газовой отрасли является включение соответствующей инвестиционной составляющей в тарифы на продукцию и услуги естественных монополистов, а также увеличение устанавливаемой регулирующими органами уровня рентабельности их работы. Однако при этом возникает проблема собственника создаваемых объектов. Если собственность создана за счет прибыли, с которой уплачен налог, то она будет принадлежать тем, кто эту прибыль заработал. Иначе должен определяться собственник, если строительство ведется за счет включенной в тариф инвестиционной составляющей. Практически в этом случае все потребители России, включая население, облагаются дополнительным налогом, который многократно удерживается с каждого налогоплательщика, так как стоимость энергоресурсов

включена во все товары и услуги по несколько раз. Финансирование капитального строительства, помимо упомянутого выше способа, можно также вести за счет средств бюджетов различных уровней, привлечения средств различных финансовых групп и населения, при обязательном акционировании строящихся объектов энергетики, кредитов, выпуска облигаций и акций, продажи акций энергетических компаний.

Основным направлением инвестиционной политики должна стать приватизация и акционирование. При этом, если учесть, что у населения России на руках находится от 30 до 50 млрд. \$, то создание привлекательной системы вложения денег в энергетику и соответствующей рекламы можно привлечь часть этих средств на развитие топливо- энергетического комплекса страны. Амнистии для капитала вывезенного из России еще один источник инвестирования. Например, для населения могут иметь интерес различные формы участия в инвестиционном процессе от покупки обыкновенных акций, до приобретения обязательств на получение определенной электрической энергии, под гарантии электроэнергетических компаний и государства.

Северный Кавказ имеет общий технический гидроэнергетический потенциал более 50,0 млрд. кВт часов в год, в связи с этим основной упор при составлении программ развития энергетики региона необходимо сделать на строительство ГЭС - этого источника дешевой мобильной мощности. Для работы этих станций нет необходимости транспортировать газ с дальнего севера и Сибири и вступать в непростые отношения с РАО "Газпром". Пример Дагестана в этом отношении поучителен. По этому необходимо составить программу скорейшего завершения уже начатых строек, которых на Северном Кавказе несколько: Ирганайская ГЭС, Зарамагский каскад ГЭС, Черекский каскад ГЭС, каскад ГЭС в Карачаево-Черкесии. Увеличение рентабельности АО- Энерго для формирования инвестиционного фонда за счет прибыли и налоговые освобождения - это дополнительный источник финансирования. Формирование и контроль за использование этих средств должно контролироваться государством, службами энергетических комиссий и госэнергонадзора. При определении мест строительства, необходимо учитывать наличие поблизости к ним энергоемких производств, например Зарамагский каскад ГЭС и предприятия цветной металлургии в городе Владикавказе и создания энерго-металлургических комплексов.

Проблема инвестиций в топливо - энергетическую отрасль является одной из самых актуальных для успешного выхода из кризиса всей Российской экономики. Она требует внимательного изучения для разработки действенных мер ее скорейшего разрешения с учетом явно выраженных фактов начала стабилизации и признаков роста промышленного производства и ВВП России.

# ОПТИМИЗАЦИЯ ОТНОШЕНИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ «ПОСТАВЩИК-ПОТРЕБИТЕЛЬ» ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

**О.И. ГАССИЕВА**

*доцент кафедры экономики и управления на предприятии СКГМИ (ГТУ), к.э.н.,  
г. Владикавказ*

**O.I. GASSIEVA**

*Associate professor of the “Economy and enterprise management” Chair, candidate  
of economic sciences, NCIMM (STU), Vladikavkaz*

*Процессы управления внутрипроизводственных (отраслевых) электроэнергетических систем (ВЭС) горных территорий включает в себя выбор и принятие многоуровневых решений по оптимизации множества внешних и внутренних параметров. Результатом решения поставленной задачи является оптимальная стратегия управления ВЭС*

Рассматривая процесс управления внутрипроизводственных (отраслевых) электроэнергетических систем (ВЭС) горных территорий можно сказать, что этот процесс включает в себя выбор и принятие многоуровневых решений по оптимизации множества внешних и внутренних параметров.

Оперативность и точность при принятии решений по управлению внутрипроизводственной энергетической системой (ВЭС) во многом зависит от состояния общего информационного поля Система управления промышленным предприятием (ПП) (АСУ ПП) → Система управления ВЭС (СУ ВЭС) → Системы управления производственными подразделениями ПП (СУ ПП). В настоящее время обмен информацией, мониторинг и контроль за технико-экономическим состоянием энергопотребляющего оборудования в основном проводятся с недостаточным применением современных информационных технологий.

Проведенный системный анализ тенденций и особенностей развития системы энергоменеджмента на ряде производственных предприятий показывает, что, несмотря на принятые мероприятия по повышению квалификации специалистов, постоянно проводимые работы по разработке новых основных принципов функционирования внутрипроизводственных энергетических систем, успешная реализация поставленных задач оптимального управления энергопотреблением невозможна без скорейшего решения трех ключевых задач:



1. Создание и постоянное совершенствование системы эффективного мониторинга деятельности объекта управления (ВЭС). Основная задача мониторинга - создание и периодическое обновление информационной базы для принятия решений по рационализации энергопотребления ПП.

Получаемая в реальном режиме времени и постоянно обновляемая информация позволяет осуществлять информационное обеспечение следующих основных управленческих задач, решаемых предприятием:

- прогнозирование уровня потребления энергоресурсов с периодической корректировкой прежних прогнозных оценок;
- формирование программ управления потреблением на энергию и мощность (управления нагрузкой предприятия, общей рационализации энергопотребления, повышения эффективности отдельных видов оборудования), а также слежение за ходом выполнения программ; разработку и обеспечение функционирования механизма стимулирования рационального энергопотребления.

2. Комплексный анализ экономической обоснованности затрат на энергоресурсы, включаемых в структуру себестоимости продукции и перспективный анализ тенденций динамики финансово-экономических показателей деятельности предприятия.

3. Обучение и повышение квалификации специалистов по вопросам регулирования электроэнергетики на базе современных информационных технологий с учетом опыта различных предприятий

Указанная деятельность должна осуществляться с использованием автоматизированных систем управления (АСУ), включающих подсистемы:

- сбора информации о потреблении энергоресурсов и показателях технико-экономического состояния объекта управления (ВЭС);
- хранения вышеуказанной информации в рамках комплексных баз данных, предусматривающих возможность иерархической системы обмена данными по схеме АСУ ПП → СУ ВЭС → СУ ПР с учетом обеспечения защиты коммерческой тайны;
- обработки и всестороннего объективного анализа этой информации, имея в виду принятие решений о выборе тарифа, снижении потерь и нерационального потребления энергоресурсов на основе такой информации и данных ее анализа.

С точки зрения кибернетического анализа, система управления внутрипроизводственной энергетической системой характеризуется:

- *Входными контролируемыми параметрами* (информационными потоками): технологические параметры (напряжение, давление, температура, частота, объем, количество и т. д.) поставляемых энергоресурсов (электроэнергия, тепловая энергия, природный газ, мазут, уголь, бензин и т. д.); данные о технических характеристиках внутризаводских сетей (длины,

диаметры и др.); структурные характеристики системы энергоснабжения (количество подходящих линий электропередачи, трансформаторных подстанций, трансформаторов, и др.); паспортные характеристики энергопреобразующего и энергопотребляющего оборудования; состав и структура системы контроля и учета за поступлением и расходованием энергоресурсов; технико-экономические показатели деятельности подразделений ПП; балансовые показатели функционирования ВЭС.

- *Входными параметрами (возмущениями):* изменения нормативно-правовой и расчетной базы, спрос на продукцию, тарифы на энергоресурсы, технологические неполадки в работе энергопотребляющего оборудования, характеристики окружающей среды и др.

- *Выходными параметрами:* выбранные тарифы, лучший во всех отношениях поставщик энергоресурсов, план закупок энергоресурсов, технологические карты состояния системы энергоснабжения, балансы энергопотребления; отчеты вышестоящим управляющим подразделениям о деятельности системы.

- *Управляющими воздействиями:* управляющие указания, направленные на реализацию принятых решений.

Упрощенная схема информационных и управляющих потоков в рамках создаваемой АСУ субъектов внутрипроизводственной энергетической системы представлена на рис.1. Эта схема строилась в предположении соответствия иерархии разрабатываемой АСУ приведенной выше схеме взаимодействия АСУ ПП → СУ ВЭС → СУ ПР с определенными правами организаций соответствующих уровней по осуществлению управления в том же порядке.

Предприятие в процессе своей производственно-хозяйственной деятельности постоянно вступает в прямые взаимоотношения с поставщиками энергоресурсов. При этом одной из важнейших задач внутрипроизводственной энергетической системы (ВЭС) является задача снабжения ПП энергетическими ресурсами, при этом снабжение рассматривается как процесс, характеризующийся интенсивностями потребления энергоресурса.

Повышение эффективности рынка электроэнергии является одной из важнейших проблем для всех субъектов дефицитной энергосистемы. На всех этапах (производство, передача, распределение, сбыт, использование электроэнергии) участники рынка стремятся к увеличению прибыли и уменьшению затрат. Сегодня проблемы эффективности также связаны с необходимостью инвестиций в энергетику. Поэтому эффективность связывают с инвестиционной привлекательностью. Каждый из участников рынка исходит, прежде всего, из собственных интересов и «однобокий» взгляд на проблему эффективности приводит к конфликту интересов. Непременным условием повышения эффективности производства, передачи, распределения, сбыта и

применения электрической энергии является баланс интересов всех участников рынка.

Баланс интересов участников рынка электроэнергии реализуется через механизм спроса и предложения. Важнейшей особенностью рынка электроэнергии является его динамичность. Спрос и предложение на рынке электроэнергии непрерывно изменяются. Вместе с тем циклические колебания спроса на электроэнергию достаточно хорошо изучены и предсказуемы.

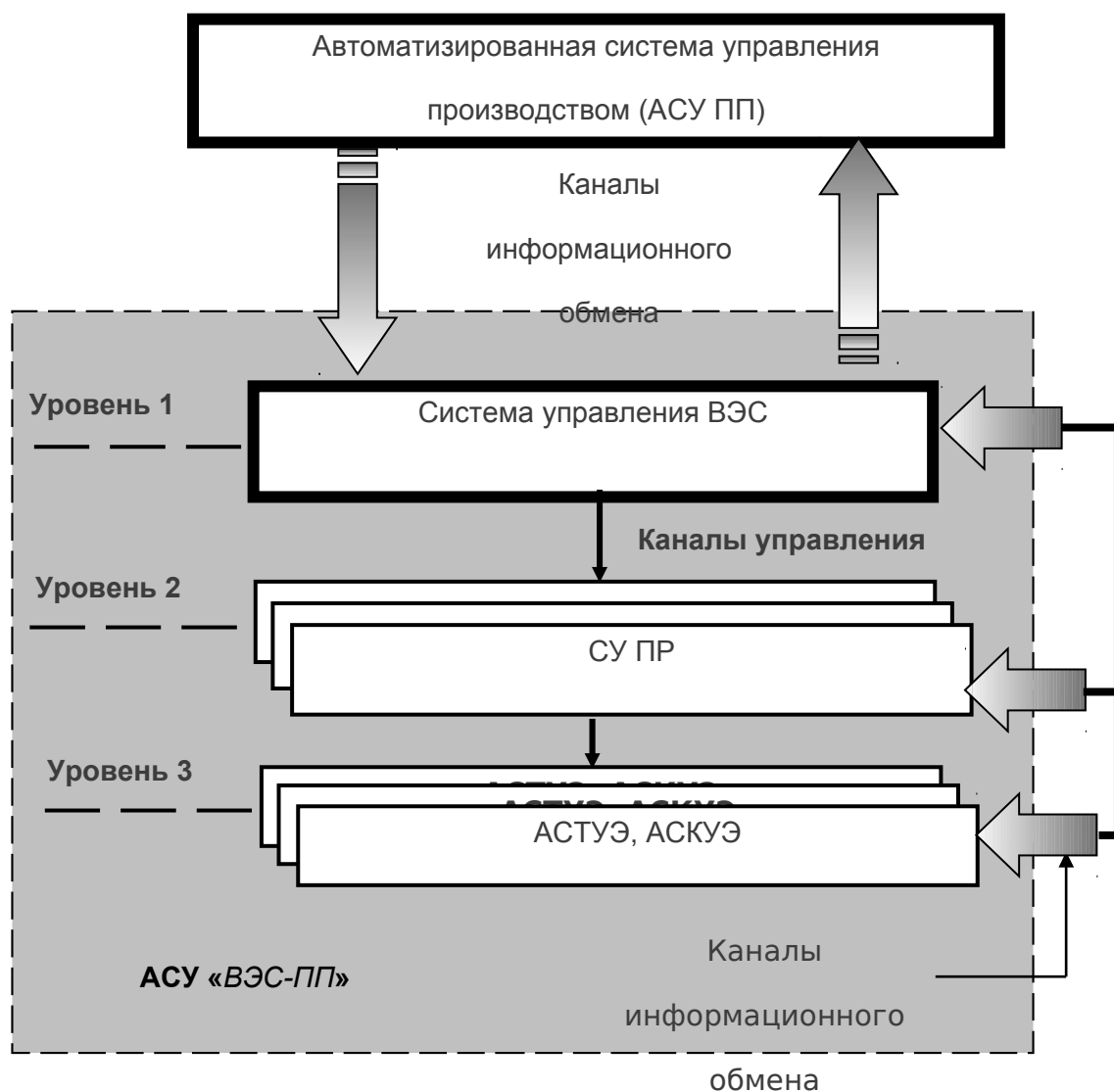


Рис. 1. Структурная схема АСУ «ВЭС-ПП»

Эффективность производства, передачи, распределения, сбыта и применения электроэнергии зависит, в первую очередь, от принципов формирования баланса активной и реактивной мощности в узлах схемы электроснабжения системы. Именно от них зависит распределение мощности между генераторами (собственными источниками электроэнергии), а значит стоимость электроэнергии и тарифы для потребителей. С другой стороны

тарифы – наиболее действенный инструмент регулирования электропотребления.

Регулирование балансов мощности в системе должно проводиться в интересах потребителей (получением ими максимума прибыли за счет уменьшения доли затрат на энергию, увеличением конкурентоспособности их продукции, за счет регулирования электропотребления через выравнивание графиков нагрузки). Только в этом случае можно снизить дефицит электроэнергии в системе. При этом тариф на электроэнергию (ЭЭ) изменяется во времени вместе с изменениями спроса и предложения. Такое управление выгодно и для производителей (поставщиков ЭЭ), так как приносит им максимум прибыли за счет сглаживания графика нагрузки и уменьшение затрат на маневрирование мощностями.

Возможна общая постановка задачи об оптимальном взаимодействии потребителей и поставщиков (потребление) электроэнергии, минимизирующем издержки дефицитной энергосистемы. В поставленной задаче должен быть учтен период потребления ЭЭ. Метод решения полученной вариационной задачи может следовать из того, что дискретным аналогом этой задачи является задача линейного программирования. Эта задача включает сбор и обработку информации о потребности в электроэнергии и о возможностях оптимального потребления промышленных предприятий, с учетом их мощности, расходов на получение электроэнергии и расходов, связанных с организацией эффективного потребления. Мощности промышленных предприятий-потребителей известны и требуется определить общую электрическую нагрузку энергосистемы в определенный интервал времени.

Критерием оптимальности является минимум издержек за потребление и получение ЭЭ для потребителей.

Процесс передачи и потребления электроэнергии является непрерывным, потому разделение поставщиков и потребителей электроэнергии как субъектов продвижения энергетического потока является по сути условным. В то же время для эффективного решения задачи выравнивания графика электрической нагрузки ЭЭС необходимо разбиение рассматриваемого интервала времени на части, характеризующие соответствующий уровень потребления электроэнергии.

Таким образом, при организации эффективного энергопотребления на ПП, можно с помощью функционала  $I_1$  (20) оценить влияние изменения режима и уровня энергопотребления на функционирование ЭЭС «поставщик – потребитель».

Одной из основных частей задачи управления внутрипроизводственной энергетической системой (ВЭС) является создание машинно-ориентированного алгоритма формирования оптимальной тарифной стратегии управления ПП,

обладающего свойством универсальности относительно всего разнообразия промышленных предприятий.

Укрупненная блок-схема указанного алгоритма представлена на рис.2.

Исходными данными для работы системы являются:

- основные показатели рынка энергоресурсов (тарифное меню, включающее данные о Поставщиках, видах тарифов и их численные значения) – данные информационного массива ИМ-1;

- сведения об анализируемых объектах энергопотребления – данные информационного массива ИМ-1;

- ограничения, накладываемые на планируемые нагрузки потребления энергоресурсов – данные информационного массива ИМ-2;

- задаваемый временной интервал регулирования – данные информационного массива ИМ-2.

- Исходные данные для расчета критерия оптимальности (функционала) для выбранного объекта – данные информационного массива ИМ-3.

В соответствии с выбранным видом энергоресурса и временного интервала для каждого выбранного объекта формируется вектор исследуемых тарифов, а также массив планируемых для исследования графиков нагрузки с учетом накладываемых ограничений на максимальные суммарные нагрузки.

Формирование исходных данных для расчета критерия оптимальности для выбранного объекта осуществляется с использованием ранее представленных алгоритмов расчета коэффициентов эффективности потребления энергоресурса с целью минимизации потерь и снижения энергоемкости выпускаемой продукции.

Для каждого из выбираемых вариантов сочетания вида и значения тарифов с использованием приведенного выше алгоритма рассчитываются значения функционала (критерия оптимальности) для анализируемого графика нагрузки с использованием. Полученные в результате вычислений значения критерия оптимальности (функционала) сохраняются в оперативном массиве ОМ-1.

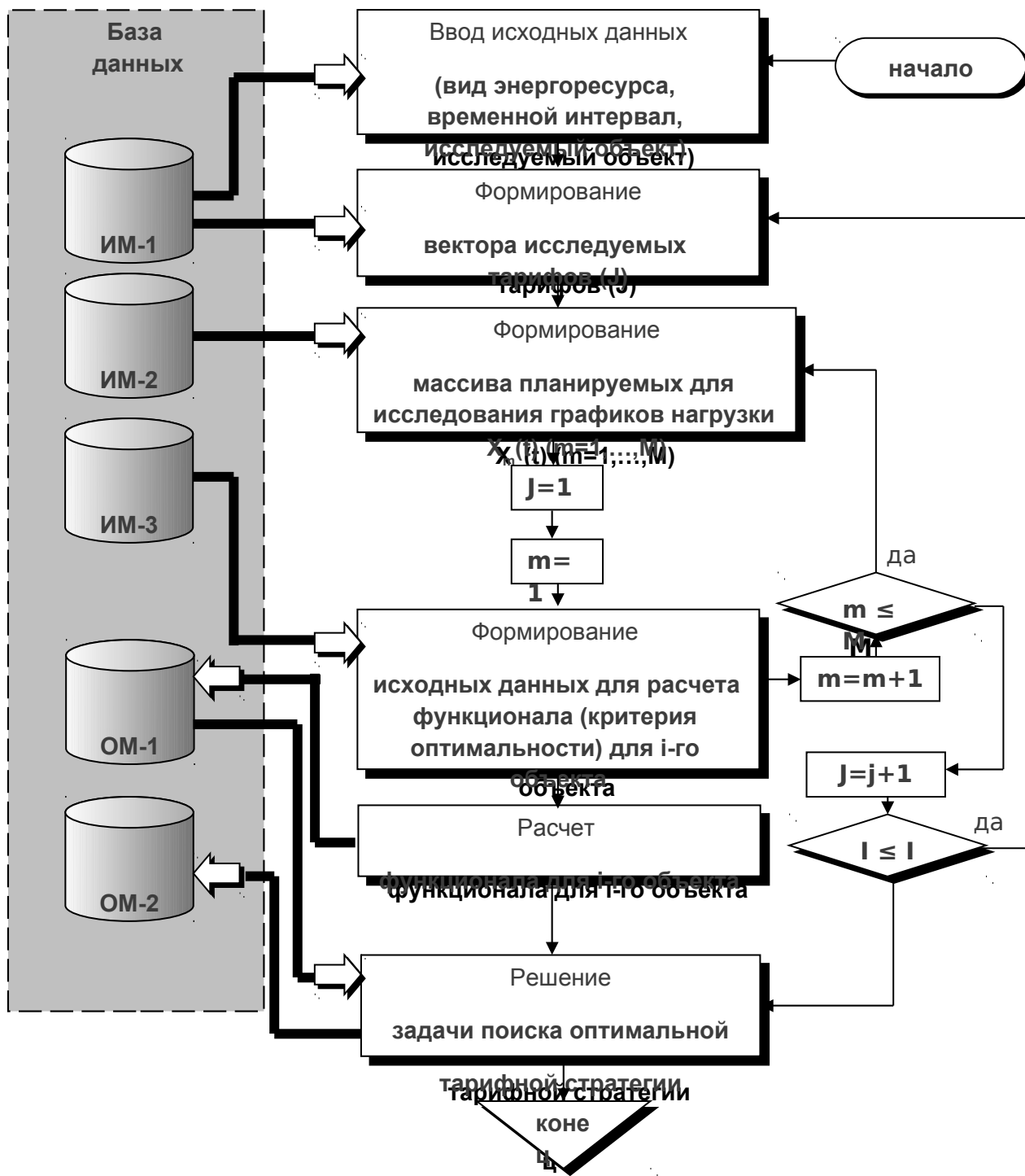
По накопленным данным оперативного массива ОМ-1 проводится решение задачи оптимального выбора стратегии управления ВЭС с целью минимизации затрат на энергопотребление при выполнении всех накладываемых на решение ограничений в форме, приведенной выше.

Результатом решения поставленной задачи является оптимальная стратегия управления ВЭС ПП, представляющая собой распределенные во времени планируемые нагрузки по объектам и используемые при этом тарифы на услуги по ее обеспечению. Эти данные сохраняются в оперативном массиве ОМ-2, который используется в дальнейшем при практической реализации в рамках автоматизированной системы управления ВЭС ПП.

Разработанная стратегия служит основой для разработки оперативных мероприятий по перестройке графика работы объектов и организации

технологических процессов с целью выполнения принятого при формировании оптимальной стратегии графика энергопотребления в условиях сохранения планового уровня производства целевых продуктов.

Рис.2. Алгоритм решения задачи формирования оптимальной тарифной стратегии



Литература

Гассиева О.И., Москаленко И.В., Кумаритов А.М. Оптимизация управления потреблением энергоресурсов на промышленном предприятии Изд-во «МАВР», Владикавказ, 2006.

## **НЕКОТОРЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

### **М.В. ТЕКИЕВ**

*декан факультета экономики и управления, доцент кафедры СКГМИ (ГТУ),  
к.э.н., доцент, г. Владикавказ*

### **M.V. TEKIEV**

*Dean of the Economics and management department, associate professor of NCIMM  
(STU) chair, candidate of economic sciences, Vladikavkaz*

*Для успешного устойчивого развития горных территорий необходимо обеспечить четко работающий транспорт и надежные коммуникации. Однако, труднодоступность и дороговизна транспортного обслуживания в является серьезным препятствием для успешного освоения гор. Транспортная система для горных территорий должна соответствовать инновационным решениям, таким, как использование: электроавтомобилей, экранопланов, систем струнного транспорта.*

Для успешного устойчивого развития горных территорий необходимо обеспечить четко работающий транспорт и надежные коммуникации. Однако, труднодоступность и дороговизна транспортного обслуживания в является серьезным препятствием для успешного освоения гор. Так, протяженность автомобильных дорог на единицу площади территории в несколько раз ниже, чем на плоскости. Имеющиеся автомобильные дороги в горах находятся, как правило, в неудовлетворительном состоянии. Железнодорожное сообщение и авиаперевозки, как правило, отсутствуют, из-за их дороговизны. Более половины дорог в горах требуют усиления дорожного покрытия для пропуска современных большегрузных автомобилей. Многие участки местных дорог не рассчитаны для движения машин с осевой нагрузкой более 6 тонн, хотя современные грузовики имеют нагрузку 10 тонн на ось. В этой связи практически вся дорожная сеть нуждается в коренной реконструкции с приведением параметров дорог к современным требованиям дорожного строительства. Это позволит увеличить среднюю скорость движения и

пропускную способность. Большое количество инженерных сооружений (мосты, туннели, эстакады и т.д.) нуждаются в ремонте и модернизации (например Транскам). Строительство дорог чрезвычайно дорогостоящий процесс. Если учесть реалии российской экономики, то стоимость км современной дороги в России в несколько раз выше, чем в Европе и на порядки больше, чем в Китае. Транспортная система для горных территорий должна удовлетворять следующим требованиям:

- малая площадь занимаемой земли и низкие эксплуатационные затраты;
- минимальное влияние на окружающую среду
- экономичность и безопасность;
- пригодность для всех видов транспортных средств.

Этим требованиям в горной зоне соответствуют инновационные решения, такие, как использование: электроавтомобилей, экранопланов и применение системы струнного транспорта.

### **Электроавтомобиль**

В качестве примера модернизации экономик стран экономического сотрудничества и развития является развитие электромобилестроения. Несмотря на финансовый кризис и спад в автомобильной промышленности, автомобилизация России не прекратилась. Население продолжает покупать автомобили, а пробки на дорогах и ДТП стали постоянными темами новостей. Руководство страны выделяет миллиарды рублей из бюджета на поддержку существующих автозаводов, которые выпускают устаревшие модели автомобилей. Ярким примером может служить ГАЗ с Волгой сайбер, которая представляет из себя слегка переделанную, снятую с производства в США в 2005 году модель обанкротившейся фирмы Крайслер. Вызывает удивление, что вместо того чтобы сделать ставку на развите производства автомобилей с электрическим приводом они продолжают разработку устаревших моделей с ДВС. Нет даже гибридных автомобилей. Хотя даже в Киеве, как сообщает Тарас ТКАЧУК ("ФАКТЫ" <http://www.facts.kiev.ua/archive/2009-04-18/96044/>) киевский мастер Сергей Чернявский изготовил гибридный электромобиль, который едет сначала на запасе энергии, полученном из розетки, затем заводится генератор, и батареи начинают "самозаряжаться". При этом машина потребляет не больше полутора литров бензина на сто километров пути.

Известные зарубежные фирмы при поддержке правительства в России продолжают открывать отверточные производства, на которых собирают не



самые новые модели с бензиновыми двигателями. Создавая в России устаревшее отверточное автомобильное производство, эти фирмы у себя выпускают гибридные машины и активно ведут работы по началу серийного производства автомобилей с электрическим приводом. Сейчас нет за рубежом ни одной автостроительной компании, которая не работала бы над электроавтомобилями. Важной частью этой работы является энергообеспечение. **Для уменьшения зависимости от ископаемого углеводородного топлива и снижения эмиссии тепличных газов в атмосферу Земли электроэнергия для электроавтомобилей должна производиться с помощью возобновляемых источников энергии.** Приводимый в движение электрической энергией автомобиль не будет истинным транспортным средством с нулевой эмиссии тепличных газов, если зарядка батареи не будет производиться от возобновляемых источников, таких как солнечные батареи. Например, проект «электроавтомобиль» в Израиле предусматривает строительство в пустыне Негев солнечных фотоэлектрических станций мощностью более 500 мВт. Как заявил президент Шимон Перес, такой комплексный подход к проблеме транспорта позволит Израилю прекратить экспорт жидкого топлива для автомобильного транспорта до 2015 года. Кроме этого ускоренное развитие получит промышленность, связанная с кремнием и современными системами управления. Это силовая и микроэлектроника, IT и нано технологии, производство солнечных электростанций, твердотельная светотехника и т.д. Замена автомобилей с ДВС на электромобили будет сопровождаться изменениями в потреблении промышленных металлов и металлов платиновой группы, к чему надо подготовиться. В особенности это касается кремния и лития. Переход на электромобили так же вызовет геополитические изменения, резко понизив роль стран экспортеров нефти в мировой экономике и, следовательно, в международной политике.

В настоящее время проблемы, которые возникли в автомобильной промышленности в странах с развитой экономикой в результате кризиса, работы по переводу автомобильного транспорта не приостановили. (<http://motopapa.ru/puteshestviya/avtomobilnyj-mir-razvorachivaetsya-chast-2.html>). Так, затратив на инфраструктуру миллиард долларов, в Калифорнии намерены построить 250 тысяч электрочарджингов, 200 станций обмена аккумуляторов с центром управления к 2012 году. В 2004 году в США эксплуатировалось 55852 электромобили. [Ford Ranger](#) потребляет 0,25 кВт-ч на один километр пути,

[Toyota Rav-4](#) — 0,19 кВт·ч на километр. Средний годовой пробег автомобиля в США составляет 19 200 км (т. е. 52 км в день). При стоимости электроэнергии в США от 5 до 20 центов за кВт·ч, стоимость годового пробега Ford Ranger составляет от \$240 до \$1050, RAV-4 — от \$180 до \$970. Project Better Place и Renault-Nissan решили построить первую в мире крупномасштабную сеть электрозаправок именно в Израиле, так как более 90% местных автовладельцев проезжает за день менее 70 км, а все основные населённые пункты отстоят друг от друга не более чем на 150 км. Дания в марте 2008 года присоединилась к проекту Project Better Place. Дания планирует построить 500 тысяч станций для зарядки электромобилей и 150 станций для замены аккумуляторов. Между Project Better Place (PBP) и Renault-Nissan заключен стратегический альянс по строительству инфраструктуры и выпуску электроавтомобилей. Португалия планирует к концу 2011 года строить 1300 пунктов для зарядки электромобилей. В августе 2006 Министр Экономики, Торговли и Промышленности Японии утвердил план развития электромобилей, гибридных автомобилей и аккумуляторов для них. В Китае планируется начать испытания до 2012 года в 11 городах страны 60 тысяч автомобилей, включая электромобили, гибриды и автомобили на водородных топливных элементах. Китайская компания разработала сверхэкономичный прототип автомобиля, способного проехать на одном полном заряде аккумулятора до 400 километров. На китайском языке новый автомобиль именуется Чжонг Тай, что означает безопасный автомобиль для людей. Компания производитель New Power сообщает, что новый электромобиль базируется на ранее показанной модели Daihatsu Terios, однако в отличие от последней, работающей на гибридном двигателе, новинка в чистом виде электромобиль. Аккумуляторная система Чжонг Тай весит свыше 300 кг, но заряжается всего за пару часов и стоит не слишком дорого. Разработчик сообщает, что расстояние одного пробега напрямую зависит от скорости движения, так при скорости движения 100 км/час, электромобиль способен проехать 270 км, при скорости 80 км/час - уже 350 км, для того, чтобы электромобиль проехал заявленные 400 км, ехать надо довольно медленно. От 0 до 100 км/час китайский электромобиль разгоняется за 12 секунд, поэтому водители, севшие за руль электромобиля с обыкновенного авто, большого различия в стилях вождения не ощутят. Массовое производство электромобилей стартует в начале 2010 года, сообщает [cybersecurity.ru](#). Продаваться машины будут в Китае, США и Великобритании.

В зависимости от комплектации, цена машины колеблется от 18 600 евро до 23 400 евро. ([http://www.free-energy\\_source.ru/index.php](http://www.free-energy_source.ru/index.php))

Правительство Германии поставило перед автопромом задачу выпустить на дороги страны один миллион электроавтомобилей до 2020 года и пять миллионов до 2030 года. Иначе говоря, речь идет о серийном производстве. **Чтобы понять грандиозность задачи, говорит в интервью Deutsche Welle Тони Энгель (Toni Engel), эксперт по альтернативным источникам энергии, надо знать, что за предыдущие десять лет было выпущено чуть более тысячи машин.**( [www.dw-world.de](http://www.dw-world.de)). В мире идет гонка за первенство в создании автомобилей, работающих на электротяге. Без малого 1 млрд евро бюджетных средств готова выделить в ближайшие пять лет Германия на развитие электромобилестроения. Незадолго до этого на такую же программу президент США Барак Обама выделил 2,5 млрд долларов (1,8 млрд евро). Эти цифры, словно заклинание, повторяли в Бонне участники первой конференции специалистов новой отрасли - электромобилестроения, пишет Deutsche Welle (<http://www.energyland.info/news-show-27128>).

В Англии начались испытания электромобилей. Всего в испытаниях участвуют более 340 автомобилей с электроприводом, в том числе – электрическая версия Mitsubishi MiEV и MiniE. Они будут ездить по дорогам восьми городов страны и могут бесплатно парковаться в центре Лондона. Правительство Соединенного Королевства вкладывает 25 млн фунтов стерлингов (41 млн долларов) в этот проект, организованный компанией Technology Strategy Board. Цель проекта, по словам организаторов, - демонстрация технологий, которые появятся в продаже через год-полтора, сообщает Би-би-си. По словам директора проекта Дэвида Ботта, эра электромобилей наконец настала. "О электромобилях теперь можно говорить серьезно, - считает Ботт. - Теперь они могут проехать без подзарядки 240 км и развивать хорошую скорость. Мы будем проверять несколько разных машин, чтобы посмотреть, как они будут работать. Это нам не только покажет, что работает, а что не работает, но также как к ним отнесется публика". К концу 2009 года в Великобритании будут установлены около 1000 пунктов для зарядки электромобилей, из них около 200 в Лондоне.

**В Израиле проведут небывалый технический эксперимент над автомобилем**(<http://www.autonews.ru>). В Иерусалиме между альянсом Renault-Nissan и компанией Project Better Place было подписано соглашение о начале масштабного запуска на израильском рынке электрической модели

автомобиля. Проект интересен не столько самим электрическим автомобилем, разработки такой техники ведутся повсеместно, сколько созданием в рамках одного государства полного комплекса, обеспечивающего комфортную эксплуатацию электрических автомобилей. Израильское правительство, со своей стороны, окажет поддержку своим гражданам, приобретающим экологически чистый транспорт, путем снижения налогов. Renault-Nissan предоставит электромобили, а израильская Project Better Place подготовит сеть станций по подзарядке аккумуляторов, которая охватит всю территорию страны. Израильтянам, купившим электрокар, снизят налоги [autonews.ru](http://autonews.ru). Соглашение предусматривает начать в 2011 году массового производства электроавтомобилей и запуск альтернативных источников энергии. Использование электроавтомобилей значительно снизит выбросы CO<sub>2</sub> и твердых частиц в атмосферу, но главное - это уменьшение зависимости страны от нефтяных энергоресурсов, которыми владеет "враждебный" арабский мир. Израильское правительство выступило с обращением, призвавшим автопроизводителей и поставщиков оборудования адаптировать транспортную инфраструктуру страны для использования возобновляемых источников энергии в виде солнечных электростанций. Первые объекты инфраструктуры войдут в строй в 2010 году. Со временем, общее число станций подзарядки будет доведено примерно до 500 000, что позволит решить проблему ограниченного запаса хода электромобилей. Машины будут оборудованы информационной системой, благодаря которой водитель сможет определить, сколько у него осталось электроэнергии, а также узнать местонахождение ближайшей «заправочной» станции. Прогнозируется, что стоимость эксплуатации электроавтомобиля в течение всего жизненного цикла, будет ниже по сравнению с обычным автомобилем с двигателем внутреннего сгорания. До 2011 года в Израиле должно быть создано 150 тысяч аккумуляторных станций. Именно сменная батарея — ключевое ноу-хау разработки Project Better Place. И, правда, вовсе не обязательно оставлять автомобиль заряжаться каждую ночь, если всегда можно просто сменить батарею! Но в таком случае ключевым элементом проекта становится создание всей необходимой инфраструктуры. В Израиле, где расстояние между городами не более 75 миль, электричество может стать реальной альтернативой бензину.

Renault и Nissan - производители автомобилей, и в одиночку не смогли бы потянуть такой глобальный эксперимент. Их партнером в Израиле выступила Project Better Place — компания с венчурным капиталом, которая стремится

снизить зависимость международной экономики от нефти путем создания транспортных инфраструктур для электромобилей. Цель компании состоит в том, чтобы предложить потребителям альтернативное, экологически более чистое транспортное средство, соответствующее задачам перспективного развития. В 2007 году глава одного из подразделений софтверного гиганта SAP Шай Агасси оставил компанию, чтобы основать собственный бизнес Project Better Place. **Шай Агасси меньше всех боится, что нефть на земле скоро закончится.** При поддержке правительства Израиля он собирается пересадить всю страну на электроавтомобили. Его проект изменит мировую автомобильную индустрию. Следующая после Израиля цель — Дания. А затем, если первые опыты окажутся успешными, предприниматель предложит подключиться к проекту властям крупных мегаполисов мира, задыхающихся в бензиновых испарениях, Лондона, Нью-Йорка, Сингапура, Парижа и других. Агасси надеется, что в 2009 году в Израиле будет уже несколько тысяч электромобилей, а к концу 2010-го 100 тысяч. Представители Renault-Nissan обещают для начала продавать новые авто (модификации обычных моделей Renault) по цене, не намного отличающейся от бензиновых аналогов. Но, по утверждению Агасси, если спрос будет устойчивым и правительство обеспечит обещанные льготы до 2015 года, цена снизится практически вдвое. Емкости одной батареи хватит на 7 тысяч подзарядок, то есть на 150 тысяч миль, что вполне сравнимо с ресурсом бензинового мотора. К 2011 году электроавтомобили собираются купить 20 израильских фирм, чьи сотрудники много ездят по городу. Если проект окажется успешным, его расширят и на другие страны и регионы. О своем интересе уже сообщили Дания, Гавайи, Калифорния, Австралия. Будущее начинается сегодня. Естественно, на этих стоянках Better Place может подзарядить ваш аккумулятор и без замены батареи - вы подсоединяете машину к электроколонке. Правда, пока фирма имеет в своем распоряжении только машины Renault, но в будущем к этому проекту присоединится Mercedes, надеются в Better Place. — Я убедил нашего премьера и все правительство, что это великолепная возможность, — говорит президент Израиля Шимон Перес, хорошо знавший отца Агасси. — Израиль никогда не станет крупной промышленной страной, но способен быть колыбелью новых идей — таких, как электрический автомобиль. Перес хорошо понимает: если Project Better Place преуспеет, Израиль станет первой страной, решившей проблему, с которой в XXI веке неизбежно столкнутся все государства мира, — проблему дефицита жидкого топлива и резкого ухудшения экологической обстановки. Естественно, такой проект не может обойтись без поддержки государства, хотя бы в части сокращения налогов. Без этого невозможно решить задачу увеличения парка электромобилей в тысячу раз за 10 лет. ([www.dw-world.de](http://www.dw-world.de)). Перспектива **развития электромобилей сегодня ни у кого не вызывает сомнений. КПД электрического привода достигает 90%, вся его энергия в основном используется для движения, в машинах же с ДВС КПД составляет величину около 25%, а большая часть энергии уходит в тепло. К тому же**

**электрический двигатель не выделяет выхлопных газов.** Имеются программы производства электромобилей 25 фирм США, Великобритании, Китая, Норвегии, Франции, Японии, Италии, Германии, Индии, которые начнут выпускать автомобили с электрическим приводом . (<http://rusanalit.livejournal.com/643358.html>). **В результате массового применения электропривода на автомобилях к 2020 году в мире может резко сократиться потребление жидкого топлива. Это принесет существенные потери Российскому бюджету, который напрямую зависит от цен на нефть и, если в России не произойдет диверсификация экономики и она останется сырьевой, то к 2020 году ей придется столкнуться со следующими угрозами:**

1. Сокращение спроса на нефть, что приведет к минимизации цен на нее и связанных с ними цен на природный газ. В результате произойдет снижение доходов бюджета, то, что имеет место сегодня.
2. Сокращение запасов нефти в лучшем случае до уровня внутреннего потребления.

В этой связи Правительство России должно пересмотреть политику в сфере автомобилестроения и изменить приоритеты автомобилизации страны, а также принять срочные меры по развитию возобновляемой энергетики с учетом современных тенденций. Это должно стать одним из приоритетных национальных проектов. Пилотные проекты развития не загрязняющих окружающую среду возобновляемых источников энергии и применения электроавтомобилей могут быть реализованы в компактных регионах, таких как г. Сочи, Северная Осетия и т.п. В настоящее время Правительство РФ приняло решение о строительстве в дальневосточном регионе автомобильного завода, а также принято решение о строительстве в России сборочного производства **фирмы Nissan**. Появился реальный шанс организовать в России выпуск автомобилей с электрическим приводом. **Только такое решение позволит адекватно ответить на вызовы 21 века в сфере автомобильного транспорта. Иначе автомобильная промышленность России останется технологически отсталой с моделями прошлого века, тогда как другие изменят всю систему автомобильного транспорта на инновационную. Только приняв адекватные меры по развитию современных отраслей транспорта, возобновляемой энергетики, силовой и микроэлектроники, IT и нанотехнологий, производства кремния и лития, Россия может стать одной из ведущих промышленно развитых стран мира. В противном случае страна окажется вне современных глобальных инновационных изменений и останется сырьевым придатком развивающегося мира, пока в ее недрах будут оставаться быстро истощающиеся запасы нефти и природного газа. А что потом?**

**Экраноплан.**

Еще в 1960-е годы в СССР русский изобретатель Ростислав Алексеев создал уникальное транспортное средство - **экраноплан**. Эта машина похожа на самолет, но летает низко над водой или землей без постоянного контакта с ними, а в воздухе держится за счет "эффекта экрана" - аэродинамической подъемной силы, создаваемой на крыльях или других частях. Эффект экрана похож на воздушную подушку наоборот - воздух не нагнетается искусственно, а используется набегающий поток. Крыло экраноплана создает подъемную силу за счёт повышения давления под нижней плоскостью (а не разреженного давления над верхней как у самолетов), создать которое возможно только на очень небольших высотах, до пары метров.

По сравнению с самолетом, экраноплан обладает массой преимуществ. Если самый тяжелый самолет "Руслан" принимает на борт не больше 120 тонн, то экранопланы свободно легко берут 200, а большегрузный экраноплан несет несколько тысяч тонн. Экрanoпланы экономичнее и выгоднее обычных самолетов. Экрanoплан по сути является безаэродромным самолетом - для взлёта и посадки ему нужна не специальная взлётная полоса, а лишь достаточная по размерам акватория или ровный участок суши. Для экранопланов не важен тип поверхности, создающей эффект экрана - они могут перемещаться над замёрзшей водной гладью, снежной равниной, над бездорожьём, им не нужна наземная транспортная инфраструктура вроде мостов и шоссеиных дорог. Уже после развала СССР нашими учеными был создан экраноплан второго поколения - наземно-воздушная амфибия. НВА не страшны вообще никакие препятствия, у нее гораздо выше маневренность, а поднимается она на воздушной подушке. Новый экранолет предназначен для пассажирских и грузовых перевозок в трёх режимах - как самолёт, экраноплан и судно на воздушной подушке с максимальной грузоподъемностью больше 10 тонн, диапазон высот полёта - от полуметра до 4 километров, дальность - свыше 3000 км.

### **Струнный транспорт**

**Струнный транспорт Юницкого** представляет собой предварительно напряжённые рельсы-струны, поднятые на анкерных опорах на высоту 5-25 метров. По двум струнам движутся четырёхколёсные транспортные модули - юнибусы. Скорость - до 350 км/ч, а в перспективе - 500. Пропускная способность – до 100 тысяч пассажиров и 50 тысяч тонн грузов в сутки. Срок службы магистрали составляет 100 лет.

Юнибус представляет собой разновидность автомобиля, установленного на стальных двухребордных колесах. Может иметь привод от любого вида двигателя, а также комбинированный. Сам двигатель может работать на любом известном источнике энергии. Кроме того, СТЮ может быть электрифицирован с использованием источника энергии как внешнего (по типу троллейбуса, трамвая или метро), так и автономного (бортовых аккумуляторов,

конденсаторных накопителей, топливных батарей и др.). СТЮ - это транспорт будущего. Юнибусы «всеядны» - они работают на *любом виде топлива* при малом его расходе. СТЮ абсолютно безопасен, экологически чист и не "уродует" природу в районе трасс, работает в любую погоду. Навесным трассам не страшны никакие естественные преграды - струнам не требуются насыпи и мосты, что позволяет строить недорогие магистрали в болотистой местности, на вечной мерзлоте и в других сложных природно-климатических условиях горных территорий.

В таблице 1 приводятся стоимости работ по строительству дорог с твердым покрытием и струнного транспорта.

Таблица 1

Ресурс	Единица измерения	Наземная трасса			Надземная трасса			
		Дорожное полотно		Рельсовая путевая структура	Балочные пролеты (сталь)			Струнные пролеты
		асфальто- бетонное полотно	железо- бетонное полотно		Для колесного транспорта		магнитная (воздушная) подушка	
					полотно (эстакада)	монорельс		
1. Отчуждаемая земля (с инфраструктурой) (200 тыс. USD/га)	млн. га млрд. USD	50 10.000	50 10.000	50 10.000	30 6.000	5 1.000	5 1.000	2 400
2. Земляные работы (5 USD/куб. м)	млрд. куб. м млрд. USD	200 1.000	200 1.000	200 1.000	20 100	10 50	10 50	5 25
3. Железобетонные конструкции (500 USD/куб. м)	млрд. куб. м млрд. USD	2 1.000	50 25.000	10 5.000	100 50.000	5 2.500	10 5.000	2 1.000
4. Стальные конструкции (2000 USD/т)	млрд. т млрд. USD	0,1 200	4 8.000	5 10.000	20 40.000	20 40.000	40 80.000	3 6.000
5. Щебеночная подушка (20 USD/куб. м)	млрд. куб. м млрд. USD	50 1.000	10 200	30 600	- -	- -	- -	- -
6. Песчаная подушка (10 USD/куб. м)	млрд. куб. м млрд. USD	50 500	50 500	20 200	- -	- -	- -	- -
7. Асфальтобетонное покрытие (100 USD/т)	млрд. т млрд. USD	100 10.000	- -	- -	3 300	- -	- -	- -
Всего (для сети дорог)	трлн. USD	23,7	44,7	26,8	96,4	43,6	86,1	7,4
Всего (для 1 км трассы)	млн. USD/км	2,4	4,5	2,7	9,6	4,4	8,6	0,7
Средняя скорость движения	км/час	120	120	200	150	150	350	350

Крайне низки как себестоимость проезда пассажиров и провоза грузов, так и цена постройки трасс. Стоимость струнных магистралей составляет 600-800 тысяч долларов за 1 километр, а с инфраструктурой и подвижным составом - чуть больше миллиона. Струны имеют низкую материалоемкость (на уровне расхода стали на железнодорожный рельс), делая трассы СТЮ на порядок дешевле традиционной эстакады, равной по прочности. При одинаковом объеме перевозок СТЮ дешевле традиционной железной и автомобильной дороги в несколько раз, а эстакадных дорог - на порядок и более. Для сравнения - на острове Тайвань в январе 2007 года введена в строй железнодорожная



эстакада, построенная по японским технологиям. При длине 345 км и расчетной скорости движения до 320 км/час, она обошлась заказчику в 15 миллиардов долларов. Сравните с одним миллионом на километр затрат на СТЮ. Средний срок окупаемости составляет 6 лет.

Струнный транспорт действительно может "перевернуть мир", но для этого необходим координатор и заказчик с инвестициями. Учитывая, что минтранс бездействует, функцию заказчиков необходимо брать на себя конкретным регионам. А возможно и частным компаниям местного значения. Постиндустриальная экономика требует инновационных систем перемещения людей, ресурсов и продуктов потребления. И еще она требует, чтобы решения принимали люди с "живым" воображением и реформаторским, модернизационным складом ума.

#### Литература

1. [http://unitsky.ru/info/anal\\_ru.htm](http://unitsky.ru/info/anal_ru.htm)

2. Википедия-свободная энциклопедия

3. **Радиф Назыров, Сургут**, В Югре появится альтернатива железной дороге , «Российская газета – Западная Сибирь», №4536 от 6 декабря 2007г.

4. **Коммерсантъ(Екатеринбург) № 163 (3980) от 11.09.2008** Югорские власти натянут струну

5. **WWW.ECOLIFE.RU/JORNAL/EREG/2002-1-2.SHTML**

6. <http://www.rosbalt.ru/2007/11/30/436071.html> 2007-11-30

## ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В ГОРНОЙ ЗОНЕ

### **В.М. СЛАНОВ**

*проректор Горского государственного аграрного университета (ГГАУ), зав. кафедрой теоретических основ электротехники, д.т.н., профессор, г. Владикавказ*

### **V.M. SLANOV**

*Pro-rector of Mountain state agrarian university (MSAU), head of "Theory of electromechanics" Chair, doctor of technical sciences, professor, Vladikavkaz*

*Одним из путей устойчивого развития сельских территорий республики является наличие земельных ресурсов, не включенной в хозяйственный оборот. В этой связи необходимо рассмотреть возможность организации самоуправляемых саморазвивающихся зон типа «кремниевой долины» по разработки экологически чистых технологий и технических средств для инновационного аграрного и промышленного производства.*

#### Суть проблемы

В настоящее время одним из путей устойчивого развития сельских территорий республики является наличие земельных ресурсов, не включенной в хозяйственный оборот. В этой связи необходимо рассмотреть возможность организации самоуправляемых саморазвивающихся зон типа «кремниевой долины» по разработки экологически чистых технологий и технических средств для инновационного аграрного и промышленного производства.

#### Пути решения

- Создание крестьянских хозяйств и аграрных кооперативов различной специализации для производства органических продуктов питания .
- Для дачников создавать зоны, которые с советское время назывались «сады-огороды». Они должны иметь площадь шесть соток и располагаться компактно.
- Сельские земли должны закрепляться на определенный срок только под производство аграрной продукции с разрешением строить жилые помещения только для постоянного проживания. Если земля не используется по прямому

назначению она должна изыматься. Иначе все территория будет застроена загородными коттеджами состоятельных людей с высокими заборами и станет недоступна для хозяйственного использования. Нужно провести ревизию переданных в частные руки с.х. земель и, если они не используются по назначению, они должны быть изъяты и переданы тем, кто хочет жить там и работать.

- Организация льготной финансовой поддержка сельхозпроизводителей. Можно построить жилье и передать его во временное пользование молодым семьям. Если они проживут в на территории более десяти лет и будут там работать, жилье безвозмездно переходит им в собственность вместе с приусадебным участком площадью не менее двадцати соток.

- Создать систему энергоснабжения для поселений на базе микроГЭС и ВИЭ с закреплением этих энергоустановок в собственности муниципальных образований.

С целью полного освоения природного и энергетического потенциала территории предполагается развить следующие направления деятельности:

- Создание энергоизбыточного региона с использованием экологически чистой возобновляемой солнечной, гидро, гео, био и ветро энергетики
- Организация агропарков по типу «кремниевая долина», научно-исследовательских и опытно-конструкторских центров по созданию экологически чистых технологий и технических средств для инновационной промышленности и аграрного производства.
- Создание международного центра по разработке методов и технологии ведения многоаспектного, комплексного мониторинга опасных геологических процессов катастрофического уровня, а также их прогноза и управления в виде постоянно действующих моделей.
- Создание крупного курортно – оздоровительного комплекса на основе источников минеральной воды и центра международного аграрного туризма.
- Организовать розлив и производство прохладительных напитков и чистой питьевой воды на базе имеющихся запасов пресной воды и уникальных трав.
- Организация добычи нерудных и строительных материалов, получение конечных продуктов их переработки
- Получение экологически чистых видов сырья для производства продуктов питания (органическое земледелие) и их переработка
- Круглогодичное энерго- и ресурсосберегающее рыбоводство тепличное производство

- Создание международных учебных центров для подготовки специалистов различных уровней для работы в отрасли.
- Создание международного культурного и бизнес центра

Все это позволит создать рабочие места для местного населения и привлечет высококлассных специалистов со всего мира. Финансирование проекта может осуществляться одним генеральным инвестором или консорциумом с привлечением собственных, кредитных и бюджетных ресурсов.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

**Э.Д. АДИНЬЯЕВ**

*зав. кафедрой общего и мелиоративного земледелия Горского государственного аграрного университета (ГГАУ), д.с.-х.н., профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, заслуженный деятель науки Северной Осетии и Чеченской Республики, г. Владикавказ*

**E.D. ADINJAEV**

*the manager Chair of the general and meliorative agriculture of Mountain state agrarian university, the doctor of agricultural sciences, the professor, the honored worker of the higher school of the Russian Federation, the honored worker of a science of the North Ossetia and the Chechen Republic*

### Аннотация

В работе определены приоритетные задачи развития земледелия горной зоны Северного Кавказа. Основное - инвентаризация угодий с установлением оценочных показателей. Выявлено, что горные почвы благоприятны для возделывания не только горно-луговой растительности, но и большинства сельхозкультур. Рассматриваются приемы предотвращения водной эрозии почв за счет различных агротехнических и мелиоративных приемов для повышения продуктивности возделываемых культур.

### The summary

In work priority problems of development of agriculture of a mountain zone of the North Caucasus are defined. The core - inventory of grounds with an establishment of estimated indicators. It is revealed that mountain soils are favorable for cultivation not only mountain-meadow vegetation, but also the majority of agricultural cultures. Receptions of prevention of water erosion of soils at the expense of various agrotechnical and meliorative receptions for increase of efficiency of cultivated cultures are considered.

Постоянный рост численности населения в мире ставит перед сельским хозяйством задачу наращивания объемов производства продуктов питания. Сейчас, согласно данным фонда ООН по деятельности в области народонаселения, каждую минуту численность людей земли возрастает на 156

человек. Таким образом, на пищевое довольствие каждый год зачисляется 80-85 млн. человек. При этом удельный вес горожан, т.е. людей, непосредственно не участвующих в производстве продовольствия, в общей численности населения, всё более возрастает и, по данным того же фонда, скоро превысит 50%-ный уровень.

Попытка увеличить производство продукции сельского хозяйства на используемых земельных площадях путём интенсификации производства не привела к желаемым результатам, так как для получения прироста единицы продукции пришлось многократно увеличить затраты ресурсов. В условиях возрастающего дефицита энергоресурсов и их дороговизны такой способ решения проблемы становится малопривлекательным.

Северо-Кавказский экономический регион в своих географических границах занимает 440 тыс. км<sup>2</sup>, из которых на долю горной части приходится около 145 тыс. км<sup>2</sup> (М. Ч. Залиханов, 1981). Район занимает 2,1% площади России, здесь проживает более 16 млн. человек и сосредоточено около 12 тыс. промышленных предприятий (Б.М. Бероев, 1995).

В настоящее время особое внимание руководства РФ обращено к проблемам горных территорий Северо-Кавказского ФО. Однако эксплуатация горных земель здесь ведется экстенсивными методами. Некомпенсированное изъятие природных ресурсов, неразвитая инфраструктура транспорта и связи, разрушение традиций земледелия и культуры привели к тому, что почти на всех горных территориях региона имеют место признаки деградации окружающей среды, бедности и социальной необустроенности населения. Практически все горные территории округа являются ареной конфликтов и напряженности (социальной, экологической, национальной, политической). Поэтому, одним из факторов воздействия на экосистемы этих территорий является современное сельское хозяйство. Оно включает:

1. *Полеводство.* В горах, в силу сравнительно низкой техногенной загрязненности почв и атмосферного воздуха, существует возможность получения экологически чистой продукции растениеводства;

2. *Животноводство.* В горных районах существуют значительные площади естественных кормовых угодий, что позволяет активно развивать здесь различные направления животноводческой отрасли с получением продукции низкой себестоимости;

3. *Луговоеводство.* Естественные травянистые растительные ценозы обеспечивают получение значительного количества дешевых лугопастбищных кормов по своему химическому составу, поедаемости и переваримости наиболее полно отвечающих требованиям сельскохозяйственных животных;

4. *Семеноводство.* Благоприятные экологические условия и фитосанитарная ситуация дают возможность выращивания в горах

оздоровленного и обеззараженного семенного и посадочного материала полевых культур;

5. *Садоводство*. В горах имеются хорошие экологические условия для закладки высокопродуктивных садов, ягодников и виноградников промышленного типа, обеспечивающих получение экологически чистых урожаев отличного качества;

6. *Пчеловодство*. Неравномерность и растянутость периода цветения растений-медоносов из-за вертикальной поясности, позволяет значительно увеличить продолжительность сбора меда в горах, в сравнении с равнинами. Кроме того, горный мед характеризуется высокой калорийностью и отличными вкусовыми качествами;

7. *Рыбоводство*. Горные реки часто являются нерестилищем многих ценных промысловых рыб. Это создает возможности для развития рыбного хозяйства.

8. *Звероводство*. Многие горные экосистемы являются ареалом распространения ценных представителей животного мира. В этой связи здесь имеются большие возможности для промышленного звероводства.

9. *Промышленное лесоводство*. Лес – один из важнейших элементов природного комплекса горных территорий региона и служит источником ценнейших пород древесины для промышленной переработки.

На Северном Кавказе значительные площади заняты горными территориями на различных высотах над уровнем моря. Наибольшая часть горных территорий от общей площади субъекта приходится на Республику Дагестан, Карачаево – Черкесскую Республику, Республику Северная Осетия Алания, Чеченскую Республику, Кабардино – Балкарскую Республику и Республику Ингушетия (табл.1).

Как видно из представленных данных значительные площади земель расположены на высотных отметках от 400 до 1000м и от 1000 до 2000 м. Только в Карачаево – Черкесской Республике 4,6 тыс. км<sup>2</sup> земель (33% территории) расположена на высотных отметках от 2000 до 4000м.

На территории СК ФО проживает свыше 9,2 млн. человек, в том числе 4,74 млн. сельского населения, значительная часть из которых приходится на долю горского населения (табл.2).

Анализ имеющихся материалов свидетельствует о недостаточном научном обеспечении сельскохозяйственного производства. Как следствие, практически повсеместно наблюдается развитие процессов водной эрозии. В результате происходит деградация горных сельскохозяйственных угодий и их исключение из активного использования. Примером этого может служить Северная Осетия-Алания.

Только на территории Северной Осетии зафиксировано более 240 тыс.га сельскохозяйственных угодий с почвами различной степени смытости, в т.ч.

90,8 тыс.га или 48% пашни, 19,1 тыс.га или 76% сенокосов, 129,6 тыс.га или 80% пастбищ (Адиньяев Э.Д., 2010).

**Распределение горных площадей Северного Кавказа по субъектам и высотным поясам**

*Таблица 1*

Субъекты	Единица	Площадь					
		общая	занято горами				
			всего	в т.ч. по высотам, м (над у.м.)			
			400-1000	1000-2000	2000-4000	более 4000	
Республика Адыгея	тыс. км <sup>2</sup>	7,8	2,9	1,6	0,9	0,4	-
	%	100	37	21	11	5	-
Республика Дагестан	тыс. км <sup>2</sup>	50,3	24,1	5,5	8,6	8,0	2,0
	%	100	48	11	17	16	4
Кабардино-Балкарская республика	тыс. км <sup>2</sup>	12,5	8,4	2,3	2,6	2,9	0,6
	%	100	67	18	21	23	5
Карачаево-Черкесская республика	тыс. км <sup>2</sup>	14,1	13,8	4,1	4,8	4,6	0,3
	%	100	98	29	34	33	2
Республика Северная Осетия-Алания	тыс. км <sup>2</sup>	8,0	7,0	3,1	1,7	1,8	0,4
	%	100	87	39	21	22	5
Чеченская и Ингушская республики	тыс. км <sup>2</sup>	19,3	8,5	4,4	2,9	0,8	0,4
	%	100	44	23	15	4	2
Краснодарский край	тыс. км <sup>2</sup>	70,6	20,5	14,5	3,0	3,0	-
	%	100	27	19	4	4	-
Ставропольский край	тыс. км <sup>2</sup>	66,5	1,3	0,3	1,0	-	-
	%	100	2	0,5	1,5	-	-
<b>ИТОГО</b>	тыс. км <sup>2</sup>	254,5	86,5	35,8	25,5	21,5	3,7
	%	100	34,0	14,1	10,0	8,4	1,5

Все эти земли постепенно выводятся из активного использования и переходят в разряд залежных и бросовых. В горной части республики площади сельскохозяйственных угодий резко сократились: пашни – до 160 га, сенокосов – до 7,8 тыс.га, пастбищ – до 92,0 тыс.га. В относительном выражении сокращение площадей составило: пашни – на 99%, сенокосов – на 18%, пастбищ – на 68%.

В настоящее время в горах Северной Осетии валовые сборы зерна и фруктов сократились фактически на 100%, картофеля и овощей – на 98%, сена – на 82%. По оценкам специалистов природные экосистемы, подверженные техногенному воздействию, деградируют со скоростью 10% за 5 лет или 2% в

**Численность населения (чел) и земельная площадь (км<sup>2</sup>)**



в субъектах СК ФО (по данным 2010 г.)

Таблица 2

№	Субъекты	всего		городское	сельское
1.	Ставропольский край	всего	2711767	1545467	1166300
		в т.ч. на 1 км <sup>2</sup>	41,0	23,4	17,6
2.	Республика Дагестан	всего	2737611	1159180	1578431
		в т.ч. на 1 км <sup>2</sup>	54,4	23,0	31,4
3.	Чеченская Республика	всего	1267740	447693	820047
		в т.ч. на 1 км <sup>2</sup>	72,4	25,8	46,9
4.	Ингушская Республика	всего	516590	222716	293874
		в т.ч. на 1 км <sup>2</sup>	143,5	61,9	81,6
5.	Республика Северная Осетия-Алания	всего	700618	451089	249529
		в т.ч. на 1 км <sup>2</sup>	87,6	56,4	31,2
6.	Кабардино-Балкарская Республика	всего	893697	500366	393331
		в т.ч. на 1 км <sup>2</sup>	71,5	40,0	31,5
7.	Карачаево-Черкесская Республика	всего	427181	185420	241761
		в т.ч. на 1 км <sup>2</sup>	29,9	13,0	16,9
	Итого	всего	9255204	4511931	4743273

год. При сохранении таких темпов через 3-4 десятилетия произойдёт их полная деструкция. В этой связи, назрела объективная необходимость разработки и осуществления комплексной целевой программы, направленной на разработку теоретической концепции и практических приемов создания, экологически устойчивых агроландшафтов в горной зоне республики. Реализация такой программы позволит сохранить уникальность и привлекательность гор

Северной Осетии при одновременном, экономически выгодном и экологически обоснованном использовании имеющихся здесь природных ресурсов.

По разным оценкам в 1940 г. в горной зоне Северного Кавказа было произведено почти 220 тыс. т зерна, около 75 тыс. т картофеля и овощей, более 200 тыс. т сена; здесь содержалось до 700 тыс. голов крупного рогатого скота, около 2,5 млн. голов овец и коз, более 100 тыс. голов лошадей (Б.М. Бероев, 1995; К.Х. Бясов, 1986).

В республике Северная Осетия - Алания имеется значительный нереализованный потенциал повышения эффективности и экономической отдачи всех отраслей АПК. Резерв развития земледелия сосредоточен в горной зоне, занимающей около 40% территории республики. Анализ исторических традиций, современного социально-экономического состояния и тенденции развития сельского хозяйства является базисом для разработки концепции горного земледелия. На этой основе нами определены приоритетные задачи развития земледелия в горной зоне РСО-Алания:

1. Увеличение объемов производства основных полевых и овощных культур. В перспективе возможен переход к выращиванию сертифицированной экологически чистой продукции растениеводства;

2. Развитие первичных звеньев системы семеноводства республики, получение обеззараженного семенного и посадочного материала полевых культур (в настоящее время для республики наибольший интерес в этом отношении представляет картофель);

3. Улучшение земельных угодий (мелиорация, окультуривание, террасирование и т.п.) с целью их последующего отвода под многолетние плодово-ягодные насаждения и создание стационарных, экологически сбалансированных горных агроландшафтов.

Каков же ресурс горного земледелия в РСО-Алания?. В начале XX в. в горной зоне Северной Осетии в ее современных границах насчитывалось 25-30 тыс. га пахотных земель. В настоящее время в силу ряда негативных причин утрачены традиционные системы ведения земледелия и животноводства. Как следствие произошла значительная трансформация земельных угодий по схеме «пашня→сенокос→пастбище →бросовые земли». Сегодня, по официальным данным, в горной зоне республики насчитывается лишь около 100-120 га пашни. Вместе с тем оценка планово-картографического материала, а так же собственные наблюдения позволяют нам со значительной долей вероятности предположить, что в горной зоне Северной Осетии возможно создание продуктивных агроландшафтов с общей площадью пахотных земель не менее 8-10 тыс. га.

Как оценить 8-10 тыс. га? Простой расчет свидетельствует, что это площадь пашни трех крупных равнинных хозяйств республики. Учитывая высокую плотность населения и низкую землеобеспеченность в республике,

можно говорить, что эта цифра внушительна; эффективное использование такой площади будет иметь ощутимое положительное влияние на продуктовый рынок республики.

Таким образом, стратегическая задача сферы материального производства республики состоит в развитии эффективного сельского хозяйства в горной зоне. Решение ее должно быть основано на создании экологически устойчивых и экономически рентабельных агроландшафтов. Означенная проблема многоплановая и включает различные аспекты (материальный, социальный, культурный и т.д.).

Сложность указанного комплекса работ обусловлена спецификой горных экосистем. Наличие склонов формирует активную в геоморфологическом отношении окружающую среду. Процессы физического выветривания в сочетании с гравитационными силами способствуют перемещению вниз по склону значительных масс грунта и препятствуют развитию зрелых почв. Это ведет к снижению биологической продуктивности экосистем и усилению их уязвимости от деятельности человека. Другая отличительная особенность горных территорий состоит в частой пространственной сменяемости природных ландшафтов и их огромном многообразии.

На первом этапе развития горного земледелия нами ставилась цель - проведения инвентаризации сельскохозяйственных угодий горной зоны РСО-Алания в ходе маршрутных обследований. Что же собой представляет инвентаризация? В узком изначальном смысле слова это «составление описи, реестра». По большому счету нужно составить перечень сельскохозяйственных угодий и земельных участков горной зоны республики, пригодных для использования в земледелии, и дать их (им) возможно более полную характеристику.

Принципиальный момент при проведении инвентаризации (паспортизации) угодий состоит в установлении оценочных показателей, выборе их параметров и градаций. Выделение чрезмерно большого количества диагностических показателей ведет к существенному увеличению объема работ, сбору излишней информации и ненужному усложнению камеральной обработки полученных данных. Необоснованное уменьшение числа оценочных показателей ведет к недобору необходимых сведений, получению недостаточно полной картины и, в конечном итоге, снижению научно-практической ценности работ по инвентаризации. Таким образом, важнейшим условием эффективной работы является оптимальный выбор оценочных показателей.

Анализ имеющейся литературы свидетельствует, что готовые методики, позволяющие решать комплекс поставленных нами задач, отсутствуют. В этой связи, мы разработали типичную схему паспорта угодий, наиболее полно отвечающую комплексу поставленных задач.

Первое. Одним из методов выхода из создавшегося положения может быть вовлечение в сельскохозяйственное использование дополнительных земельных площадей в горной зоне республики.

➤ Площадь пашни в республике составляет 186 тыс. га, в результате на душу населения обеспеченность пахотным фондом колеблется в пределах 0,20-0,23 га. В результате нерациональной социально-экономической политики в отношении горского населения за последние 50-60 лет произошли глубокие негативные последствия: численность населения сократилась на 80-90%, площадь сельскохозяйственных угодий уменьшилась на 51%, в том числе пашни – на 99%, сенокосов – на 18, пастбищ – 68% (Кумаритаев, Майсурадзе, 1996).

➤ В связи с наличием в горно-луговой субальпийской почве перегнойно-иллювиального горизонта большой мощности почва обладает высоким потенциальным плодородием. Сдерживающим фактором высокого плодородия выступает ее повышенная кислотность (рН 5,8). Исследуемые почвы благоприятны для возделывания не только горно-луговой растительности, но и для большинства сельскохозяйственных культур. Это озимые колосовые культуры и особенно рожь, многолетние бобовые травы (клевер), яровые культуры сплошного способа сева (овес, ячмень) и пропашные культуры (картофель, кукуруза на силос и зеленый корм, а также овощи – столовая свекла, капуста). Это позволяет размещать культуры в почвозащитных, высокопродуктивных севооборотах.

➤ Однако, специфической особенностью данных почв является большое содержание (от 15 % до 35 %) агрономически ценных фракций (1-0,25 мм) в различных слоях почвы и под различными культурами севооборота. Значительное количество мелких агрегатов приводило к более плотному сложению почв, что уменьшало число некапиллярных пор (до 1,5-4%).

➤ На контроле (естественная растительность) соотношение капиллярных и некапиллярных пор в метровом слое почвы, в исследованиях, было неудовлетворительным. На долю пор, содержащих воздух приходилось от 14% в верхнем слое до 3,9% на глубине 90-100см.

➤ Показатель объемной массы почвы колебался в зависимости от возделываемой культуры (от 1,3 до 1,6 г/см<sup>3</sup>). Наилучшая водопроницаемость отмечалась в посевах озимой ржи и овса - 0,2-0,3 мм /мин. Высокой водопропускной способностью почвенных агрегатов характеризовались:

- а) естественная растительность (55-60 %);
- б) многолетние травы (46-50 %);
- в) зерновые культуры (48-50 %).

Влажность почвы в течение вегетации была тесно связана с количеством выпадающих атмосферных осадков, ростом и развитием растений.

➤ В течение вегетации наибольший величины линейный рост растений достигал у многолетних трав - 60 см, картофеля - 46 см, овса - 98 см и озимой ржи - 150 см. При этом максимальная площадь листьев соответственно составила по культурам: 49,4; 22,1; 34,0 и 30,3 тыс. м<sup>2</sup>/га.

➤ Увеличение времени проективного покрытия растениями почвы усиливает ее противозерозионную устойчивость. По сравнению с яровыми зерновыми она под озимыми культурами повышалась почти вдвое. Вместе с тем картофель не достигая максимальных значений продуктивной площади листьев (4-5 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) недостаточно защищал почву от эрозии. Установлено, что наилучшей почвозащитной способностью обладали, в изучаемом севообороте, многолетние травы (клевер) и озимые культуры сплошного способа сева (озимая рожь). При этом многолетние травы хорошо защищали почву не только на протяжении всего периода вегетации, но и круглогодично.

➤ Наивысший поверхностный сток отмечен на контрольном варианте (чистый пар), когда 65% осадков попадая на поверхность почвы стекала, унося с собой питательные элементы. Многолетние травы обеспечивали снижение поверхностного стока на 59,8%. Наименьшее количество стока, формировалось в посевах озимой ржи. Естественная растительность снижала сток осадков по сравнению с чистым паром на 86%.

➤ Поверхностный сток, образуемый в посевах культур севооборота, выносил питательные вещества, значительно снижая урожайность. Установлено, что вынесенных элементов питания с контроля (чистый пар) хватило бы на дополнительное создание 4 ц озимой ржи, 5 ц овса и 17 ц картофеля.

➤ Наибольший смыв почвы отмечен на чистом пару (3921 кг/га), наименьший на естественной горно-луговой растительности (63 кг/га). Величина почвенного смыва с участка занятого картофелем составила 2814 кг/га. Количество смываемой почвы уменьшалось в течение вегетации по мере роста и развития растений.

➤ Наибольшим почвозащитным действием обладали посевы многолетних трав первого и второго года пользования с коэффициентом защиты 0,88-0,92. Следующее место по противозерозионной устойчивости принадлежало озимой ржи (0,89). Самым низким коэффициентом защиты почвы от эрозии (0,24), характеризовались посевы картофеля.

➤ В среднем за три года урожайность зерна составила в посевах овса 15,7 ц/га, озимой ржи 40,3 ц/га, многолетних трав (зеленой массы) - 698 ц/га первого и 596 ц/га второго года пользования, клубней картофеля - 195 ц/га. В посевах овса с подсевом клевера урожай зеленой массы составил - 287 ц/га.

Второе - это горные луга. Горные луга являются надежным источником дешёвых и полноценных пастбищных кормов. Однако, существующая к настоящему времени технология их производства базируется, как правило, на

бессистемном использовании естественных кормовых угодий, что в сочетании с отсутствием элементарных мер по уходу за травостоем ведет к прогрессирующему снижению их продуктивности, а нередко и к полной деградации.

Установлено, что среди прочих негативных процессов наибольшую опасность для экологии горных агроэкосистем представляет активно протекающая эрозия лугопастбищных угодий. На сегодняшний день ею охвачено более 70 % территории горных с.-х. площадей, причём на 15-20 % создалась чрезвычайная экологическая ситуация.

Результаты наших исследований, проводившихся в лугостепном поясе на горно-луговых субальпийских почвах, свидетельствуют, что интенсивность эрозионных процессов резко возрастает при чрезмерном ненормированном выпасе скота. Так, на склоне крутизной 14° увеличение количества выпасов с одного до двух-трёх за сезон привело к ухудшению водно-физических свойств почвы, разрушению структуры её верхнего горизонта и вытаптыванию травостоя. В результате масса поверхностного стока воды возросла в 8,5–13,4 раза, а интенсивность смыва почвы – в 6,0-10,1 раза.

Большое влияние на интенсивность эрозионных процессов оказывает величина пастбищной нагрузки. Повышение поголовья одновременно выпасаемого скота с 5 до 10-15 овец на 1 га способствовало увеличению стока в 2,7- 4,8 раза, а смыва – в 2,4-3,5 раза. Отрицательные последствия ненормированного выпаса значительно возрастают при увеличении крутизны склона.

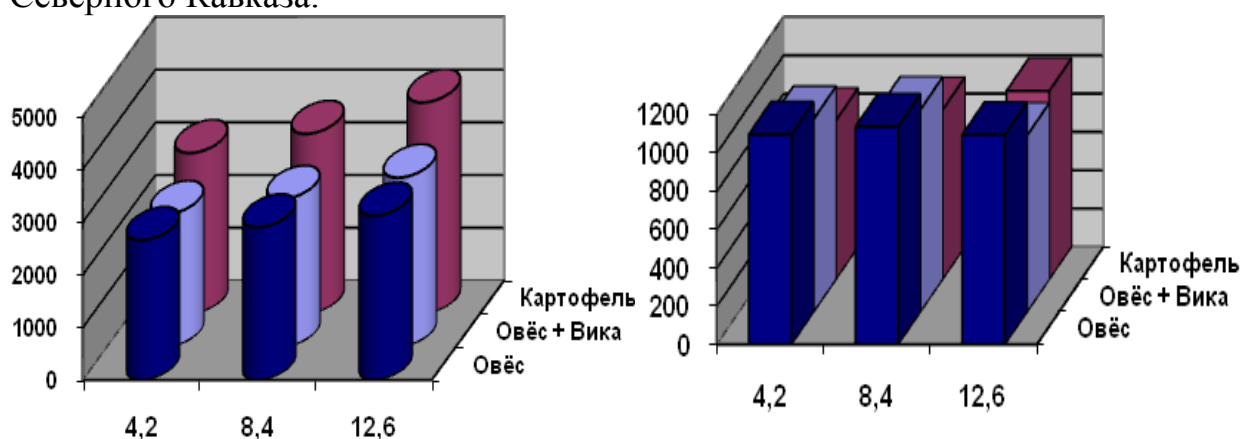
Интенсивность эрозии на склонах 28° была в 1,5-2 раза выше, чем при крутизне 7°. При этом один дождь объемом 30 мм ливневого характера, нередко наблюдаемый в зоне проведения исследований, может смывать 135-270 кг плодородной почвы с 1 га. Выпас скота оказывает существенное влияние на состояние и продуктивность травостоя. Результаты наших опытов свидетельствуют, что вследствие двухгодичного чрезмерного ненормированного выпаса плотность травостоя уменьшилась на 23,0 %, а продуктивность сократилась на 31,9 ц зеленой массы с 1 га по сравнению с неиспользуемым участком. Одновременно изменяется и ботанический состав травостоя: доля наиболее ценных бобовых трав сократилась с 12,0 до 5,0 %, злаковых с 49,5 до 42,0 %, а удельный вес малоценного разнотравья увеличился с 38,5 до 53,0%.

Однако выпас и связанное с этим отчуждение травостоя надо рассматривать как производственную и биологическую необходимость. Результаты исследований доказывают, что при упорядоченном выпасе и нормированной нагрузке плотность травостоя существенно не изменяется, а продуктивность даже возросла на 14,5 ц/га зеленой массы при 136,4 ц/га на контроле. При этом в травостое бобовый компонент увеличился на 3 % за счет

снижения доли разнотравья. Одним из перспективных почвозащитных приемов агротехники в настоящее время является полосное размещение культур.

Вместе с тем, интенсивно обрабатываемые полосы (под пропашными культурами) лучше поглощают поверхностный сток и тем самым способствуют накоплению продуктивной влаги. Таким образом, создается система с претензией на замкнутый характер, рассчитанная в идеале на полное поглощение поверхностного стока и смыва почвы, т.е. предотвращение эрозии. Полосное размещение культур не требует капитальных дополнительных затрат, отчуждения полезной площади или дополнительных сооружений. Необходима только научно обоснованная организация территории.

Перспективным противоэрозионным агроприемом является террасирование склонов. Террасирование позволяет полностью прекратить процессы эрозии, повысить урожай возделываемых культур иногда в 2 и более раз, улучшить условия для механизированного труда, резко поднять экономические показатели производства. До сих пор этот прием использовался в основном в плодоводстве. Данных о его использовании в полеводстве практически нет. Очень мало данных о террасировании склонов в условиях Северного Кавказа.



**А** **Б**  
**Рис 1. Смыв почвы (А) и поверхностный сток (Б)**  
**под различными культурами**

Для изучения полосного земледелия и террасирования склонов нами были заложены стационарные полевые опыты в Даргавской котловине Пригородного административного района РСО-Алания на террасах с различной шириной полотна (2002г.)

Разные по биологии и агротехнике культуры неодинаково влияют на величину продуктов эрозии. Наибольший смыв почвенных частиц наблюдается под пропашными культурами: под картофелем он составил 3044-4003 кг/га. Вместе с тем из-за более рыхлого состояния, почва под пропашными

культурами лучше впитывает атмосферные осадки: поверхностный сток был наименьшим и составил 828-920 м<sup>3</sup>/га. Для оценки любого агроприема наиболее достоверным и объективным критерием оценки является продуктивность возделываемых культур (рис. 2). Полученные данные свидетельствуют, что с увеличением ширины полотна террасы происходит уменьшение продуктивности единицы распаханной площади. Это обусловлено снижением плодородия вследствие пространственного перераспределения почвенной массы. Урожай полевых культур тем меньше, чем больше объем выемочной и насыпной частей террасы. Дифференциация плодородия значительно влияет на пропашные культуры: при увеличении ширины полотна с 4,2 до 8,4-12,6м урожай картофеля снизился на 9,3-21,7%, а овса и травосмеси – на 5,6-12,9%. Таким образом, в первые после распашки годы, на террасах лучше высевать травы и культуры сплошного сева.



**Рис.2. Влияние ширины террасы на продуктивность сельскохозяйственных культур**

Компенсационной альтернативой снижению продуктивности единицы площади при увеличении ширины полотна террасы является уменьшение затрат на обработку почвы, а также снижение удельной доли отчуждений под межтеррасные откосы.

Важнейшим агроприемом поддержания продуктивности полевых культур при террасировании склонов, особенно в первые годы, является внесение удобрений. В этой связи, мы изучили действие разных форм удобрения, одинаковых по норме действующего вещества (рис. 3).





**Рис.3. Влияние удобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур, ц/га**

Результаты исследований свидетельствуют о высокой эффективности удобрений. Так, урожайность травосмеси на удобренных вариантах возросла на 21,5-52,3%, овса – на 20,5-50,6%, картофеля – на 47,3-60,8%. Наибольший эффект получен на минеральном фоне, наименьший – на органическом. Такая зависимость, на наш взгляд, обусловлена двумя причинами: во-первых, минеральные удобрения в первый год используются на 60-70%, а действие навоза растянуто во времени, во-вторых, изучаемые почвы после длительного пастбищного периода итак имеют большой запас переразложившейся органики и потому минерализация навоза происходит медленно.

В силу указанных причин, во второй и последующие годы соотношение эффективности может сместиться в сторону органической формы. Следует также учесть положительную роль навоза как структурообразователя и питательной среды для микроорганизмов (табл.3).

**Баланс продуктов эрозии на полосах с разными культурами**

*Таблица 3*

Культура,	Баланс	
	по стоку, м <sup>3</sup> /га	по смыву, кг/га
Картофель	-128	+2704
Овес	+507	+47
Овес+вика	+369	-312

Для разработки научных основ и практических рекомендаций по полосному земледелию мы приступили к изучению влияния разных по биологии и агротехнике культур и их пространственного взаиморасположения на величину продуктов эрозии. С этой целью были заложены полосы поперек склона шириной 4,2м, на них расположили картофель, овес и викоовсяную смесь. Чтобы установить роль каждой культуры и определить ее место в системе полосного земледелия мы рассчитали баланс стока и смыва, т.е. разницу между величиной этих показателей на верхней и нижней границах полосы (табл. 1).

Полученные данные свидетельствуют, что полоса, занятая картофелем является поглотителем влаги, но при этом увеличивает смыв почвы. Культуры сплошного сева плохо впитывают влагу, но могут задерживать смываемые с верхних полос почвенные частицы. Таким образом, правильное пространственное чередование культур на склонах может в значительной степени минимализировать размеры эрозии. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что экологические проблемы горных агроэкосистем в значительной мере являются следствием неправильной системы ведения хозяйства. В этой связи существует настоятельная потребность в разработке научно обоснованных, экологически безопасных и строго регламентированных технологий ведения сельскохозяйственного производства, направленных на поддержание экологического равновесия горных агроэкосистем и только затем на повышение эффективности производства.

#### **Животноводство, в том числе разведение коз молочных пород.**

Проект строительства высокоэффективной современной фермы предлагает разведение поголовья коз зааненской породы в высокогорных районах (альпийских лугах и пастбищах), где есть необходимые условия для содержания и развития. Даже в зимние месяцы на южных склонах снег не задерживается, и животные могут пастись круглый год, летом - это кладовая витаминов, которые содержатся в альпийских травах, молодых растений, куда входят 31 кормовая единица. Молоко, получаемое от животных с этих пастбищ - это высококачественный, высококалорийный лечебный продукт, полностью усваиваемый организмом, и лечит различные бронхиты, аллергию, легкие, сахарный диабет, повышает иммунитет. Также козье молоко незаменимо для детей, т. к. наиболее приближенно из всех видов молока к материнскому, необходимо людям пожилого возраста. 1 козьем молоке содержатся витамины А, В, С, Р, кальций, фосфор, кобальт. Помимо молока в употребление идет козий сыр сыворотка, выводящая из организма шлаки, жир, ценное козье мясо. Можно обрабатывать и перерабатывать шкуры животных. Как видим - производство с минимальным процентом отходов и потерь.

Зааненская порода выведена в долине Зааненталь, расположенной в Швейцарских Альпах с природно-климатическими условиями, сходными с условиями в РСОА. В качестве примера можно привести эксперимент проведенный ООО «сказка гор» в Куртатинском ущелье, где находится ферма, где содержалась 140 голов коз зааненской породы, годовой удой молока которых достигал 800 литров, 3-4 литра в сутки с одной козы. Козы достигают веса - 40-50 кг.. Лактационный период длится от 270 до 300 дней. Козы дают приплод 2-х козлят. Молоко по жирности составляло от 3,5 % до 4,8 %. В круглогодично козы питались свежей травой и сеном, подкармливались кормами всего лишь в течении одного месяца перед окотом. Проект предусматривает строение и технологическое оснащение фермы с полным циклом откорма, содержания и репродукции на определенное количество голов.

#### Литература

- 1.Адиньяев Э.Д. Земледелие горных и склоновых земель. Владикавказ, Изд. Горского ГАУ. 2010. - 672с.
- 2.Абаев А.А., Адиньяев Э.Д., Шорин П.М. Деградационные процессы горных территорий и пути их предотвращения. /Устойчивое развитие горных территорий. Международный научный журнал, № 2. 2009. – С.60-65.
- 3.Адиньяев Э.Д., Джериев Т.У. Пути развития сельского хозяйства горных территорий. /Устойчивое развитие горных территорий. Международный научный журнал, № 1. 2009. – С.14-19.
- 4.Адиньяев Э.Д. Земледелие Северного Кавказа. – М.: ГУП «Агропрогресс», 1999. – 517 с.
- 5.Адиньяев Э.Д., Джериев Т.У.Ландшафтное земледелие горных территорий и склоновых земель России. М.: ГУП «Агропрогресс», 2001. – 404 с.
- 6.Будун А.С. Природа, природные ресурсы Северной Осетии и их охрана. – Владикавказ: РИО, 1994. – 254 с.
- 7.Бероев Б.М., Макоев Х.Х. Основные проблемы горных территорий Северной Осетии. /Устойчивое развитие горных территорий. Международный научный журнал, № 1. 2009. – С.31-37.
- 8.Заславский М.Н. Эрозиоведение. Основы противоэрозионного земледелия. – М.: Высшая школа, 1987. – 376 с.
- 9.Захаров П.С. Эрозия почв и меры борьбы с ней.– М.: Колос, 1971. – 191 с.
- 10.Земледелие / Под ред. А.И. Пупониной. – М.: Колос, 2000. – 552 с.
- 11.Швебс. Г.И. Контурное земледелие. – Одесса: Маяк, 1985. – 55 с.
- 12.Эрозия почв и борьба с ней / Под ред. В.Д. Панникова. – М.: Колос, 1980. – 367 с.

## **КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ ГОРЦЕВ – КАК НЕМАТЕРИАЛЬНЫЙ РЕСУРС УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

**В.А. ИВАНОВ**

*эксперт пресс-службы Главы РСО-Алания и Правительства РСО-Алания,  
г.Владикавказ*

**V.A. IVANOV**

*press service expert of RNO-Alania Head and RNO-Alania Government, Vladikavkaz*

*Наряду с проблематикой рационального отношения к материальным ресурсам горных территорий, существует такой, исключительной значимости, нематериальный ресурс, каковым является культурное наследие горцев. Ресурс, без интенсивного использования которого вряд ли возможно уверенно говорить об устойчивом развитии местных сообществ.*

Наряду с проблематикой рационального отношения к материальным ресурсам горных территорий, существует такой, исключительной значимости, нематериальный ресурс, каковым является культурное наследие горцев. Ресурс, без интенсивного использования которого вряд ли возможно уверенно говорить об устойчивом развитии местных сообществ. Нематериальное культурное наследие каждого горского, в том числе и осетинского народа, являясь основой национального самосознания, духовной связи поколений и эпох, несомненно, и поныне играет ключевую роль в формировании культуры всего этноса. Обычаи и традиции, обряды и празднества, исполнительские искусства, знания и навыки, связанные с традиционными ремеслами, признанные как сообществами, так и отдельными лицами в качестве части их культурного наследия, находясь в тесной взаимосвязи с материальным и природным наследием, передаются от поколения к поколению, формируя у представителей этноса чувство самобытности и преемственности.

Годы так называемого застоя, а затем пресловутая перестройка, развал СССР, изменение общественно-политической формации в стране, переход на рыночные рельсы – все это не могло не сказаться и на общей неблагоприятной обстановке в социальной среде, и в духовной жизни. Заметно снизился морально-нравственный уровень людей, изменились в худшую сторону

взаимоотношения между ними. Исказилось, деформировалось многое из того ценного в культуре, традициях, обычаях, что создавалось веками, тысячелетиями. Культ денег, культ потребительства буквально захлестнул общество, и на его неприглядном фоне еще явственнее обозначились насущные задачи приведения прекрасных традиций и обычаев, доставшихся нам от отцов и дедов, в подобающее состояние. Необходимо попытаться возродить те нравственные ценности в народных традициях и обычаях, которые по тем или иным причинам, на том или ином этапе выпали из них, уже не передаются от поколения к поколению, незаслуженно забыты, хотя могли бы быть использованы с успехом ныне живущими поколениями. Многие из того, что родилось в недрах народной жизни, отвечает требованиям нашей морали, заслуживает не только возрождения, но и дальнейшего развития. Несомненно, ошибочным является мнение о том, что все то, что забыто – плохое, негативное, а что прошло через «сито» времени – хорошее, положительное.

Разве нет нужды в том, чтобы возродить те традиционные семейно-бытовые обряды, которые еще в недавнем прошлом практически исключали злоупотребление спиртными напитками, особенно молодежью, или же восстановить традиционный осетинский этикет, который предполагает такт и почтение в отношениях между младшими и старшими, между мужчинами и женщинами? Кроме того, сегодня уже нельзя ограничиваться тем национальным богатством, что досталось каждому народу от прошлого. Следует помнить, что хранить наследство – это не значит наследством ограничиться. Умело, творчески использовать то лучшее, что есть у других народов, учиться друг у друга – вот надежный путь прогресса и духовного взаимообогащения. Очень важно сохранить и прилагать все усилия к дальнейшему совершенствованию тех обычаев, которые способствуют развитию таких черт характера, как отзывчивость, благородство, великодушие, бескорыстие, честность, патриотизм, скромность, учтивость. Словом, всего того, что человека делает человеком. Эти непреходящие ценности имеют решающее значение в деле воспитания нынешнего и грядущих поколений, играют роль благотворного регулятора во взаимоотношениях между людьми. В развитие темы устойчивого развития горных территорий нельзя не отметить такого уникального аспекта нематериального наследия горцев, как экологическая культура, которая может и должна послужить важным средством формирования нового экологического идеала. Рассмотрим, в частности, элементы традиционной экологической культуры осетин, формировавшейся в

течение многих веков в условиях вынужденного замкнутого проживания в суровых горных ущельях. Исторически сложившийся уклад жизни выработал устойчивые стереотипы поведения осетин, направленные на достижение и сохранение равновесия между антропогенной активностью и природой. В процессе жизнедеятельности осетинских «обществ» сложилась определенная модель обеспечения экологических норм и жизнедеятельности, при которой усилия всего населения «обществ» направлялись на поддержание природохозяйственного равновесия. Такая модель обеспечивала гармоничное сосуществование природной и этносоциальной систем.

Национальная культура осетин, как и многих других горских народов, сформировалась под влиянием определяющей жизнь и быт связи человек-природа. Экстремальные условия горных территорий приучили народы Кавказа к подчинению законам среды, в которой они обитали. Именно поэтому национальная культура изначально строилась на таких фундаментальных основах как труд, бережное отношение к природе и разумное природопользование, нравственность, уважительное отношение к человеку, как носителю народной мудрости, забота о его здоровье. Осетинская народная мудрость, являясь основой общей культуры нации, отражает непреложные общечеловеческие ценности – моральные нормы и принципы сосуществования человека с природой. Традиция взаимодействия с природой осетинского народа уходит корнями в далёкое прошлое. Для предков осетин природа была вторым домом, они всегда осознавали ценность природы и бережно относились к ней. В то же время она являлась воспитателем и покровителем народа, учила трудолюбию, наблюдательности, помогала выжить в трудных условиях. Весь традиционный образ жизни горцев определялся спецификой конкретных климатических и природно-географических условий, в которых протекала национальная жизнь. Многие стороны культуры, быта, психологии национально специфичны именно благодаря своеобразию окружающей природной среды.

Народная мудрость находилась в тесной связи с житейской философией и моралью, с агрономическими, метеорологическими, астрономическими знаниями. Понимание сути природных явлений и процессов в окружающей среде приблизило осетин к глубокому осмыслению объективной действительности и, как следствие, предоставляло возможность создания собственной системы экологических знаний. Так, при условии сознательной деятельности взрослых, гармония природы перерастала в совершенство

личности, способной не только созерцать и объяснять природу, но и активно преобразовывать её. Усваивая народные запреты, предписания экологического характера, горцы становились носителями нравственных устоев жизнедеятельности. Важным в содержании развития горцев считались знания, умения и навыки по выполнению разных видов труда, связанных с сельскохозяйственным производством, всецело зависящим от «капризов» природы. Поэтому в процессе усвоения знаний формировался определённый подход к познанию разнообразия природы и объяснению природных явлений. С крестьянским хозяйством связано изучение рельефа земли, ознакомление с флорой и фауной, на основе чего у горцев возникла и медицина. В условиях сурового климата горных ущелий тяжесть жизни способствовала укреплению в сознании осетин-горцев различных суеверий и предрассудков, для которых была характерна неоформленность и мистическая неопределённость содержания. Среди переселенцев на плоскость эти суеверия сохранились в значительно меньшей степени.

Одной из особенностей национальной культуры является наличие у осетинского народа природоохранных традиций, основанных на религиозно-мистическом почитании некоторых объектов природы. Религиозное мировоззрение осетин, как и любого народа, складывалось в течение многих веков. Оно имеет несколько различных пластов, возникших в разные эпохи и в разной этнической среде. Наиболее значимыми и красочными из них являются верования, сформировавшиеся на сугубо местной, кавказской почве и отличающиеся весьма близким сходством с религиозными верованиями соседних народов. В этой связи очевидно проявляется наследование языческих культов поклонения природе более поздними религиями – христианством и исламом, с использованием этих культов в приемлемой для новой религии форме. Природный объект, избранный в качестве племенного тотема, исключался из хозяйственной деятельности: если это было животное, то мог быть наложен полный или частичный запрет на охоту, вводилось табу на посещения мест его обитания. Другой важной особенностью основ природоохранной культуры осетин является использование общих традиций поклонения объектам природы - *дзуарам*, совместное почитание которых, как мусульманами, так и христианами, являлось результатом долгого добрососедского сожительства и взаимопроникновения друг в друга этих религий на территории республики. *Дзуаром* осетины называют святого, божество, духа-покровителя. Но то же название прилагается к известному

месту, пользующемуся религиозным почитанием. Отношение между тем и другим значением этого слова объясняется тем, что известное место считается жилищем известного духа, в котором он охотно пребывает или которое он посещает в известное время. Как правило, они располагаются за чертой селения, в большинстве случаев на возвышенных местах. Особое значение приобрели божества, культ которых был связан с хозяйственной деятельностью людей (земледелием, скотоводством). По характеру распространения и давности происхождения осетинские дзуары подразделяются на общеосетинские, общинные и фамильные.

К числу общеосетинских относятся дзуары, являющиеся наиболее древними, включающими в себя иранские и древнекавказские элементы. Они широко отражены в мифологии, воспеваются в религиозных песнях. Одним из популярнейших земледельческих дзуаров можно считать *Уацилла* – бога хлебных злаков и плодородия, являвшегося одновременно покровителем грома и молнии. В святилищах во имя Уацилла ежегодно проводились празднества с приношением в жертву волов, баранов, устройством кувдов. Во многих местах, особенно на равнине, день праздника Уацилла известен под названием «Хоры-бон» («День урожая»), который обычно устраивали перед началом пахоты.

Особо почитаемым в осетинском пантеоне можно считать Уастырджи. Живя где-то на небе, он видит и слышит всё то, что происходит на земле. Перед Богом он заступает за бедных и обиженных людей и просит для них у него всяких даров. Женщины боялись произносить его имя и говорили всегда иносказательно «лагты дзуар» («покровитель мужчин»). К наиболее значимым божествам пантеона относится и *Фалвара* – покровитель мелкого рогатого скота, главным образом овец. «Фалвара пусть умножит отары твоих овец» - вот лучшее пожелание осетин. Ежегодно ранней весной в каждом селении отмечали день Фалвара, устройством кувда около его святилища. На кувд приносили от каждого дома три пирога, дзыкка (кушанье из сыра), араку или пиво. В этот день запрещалось принести в жертву животных. Среди божеств выделяется также *Афсати* – популярное охотничье божество, покровитель диких животных, и в особенности оленей, туров, коз, кабанов и др. Афсати относится к числу древнейших культов осетин.

Широко распространённым божеством является *Донбеттыр* - владыка водного царства. Культ отмечался осенним ежегодным празднеством, в котором участвовали одни мужчины. За трапезным столом старейший



произносил молитву во имя Донбеттыра, прося его не оставлять их никогда без воды, оберегать от водной стихии, а также послать рыбакам большой улов. К числу древнейших относится культ матери-богини, канонизированной христианским духовенством и получивший в средние века имя – *Мады Майрам* (Мать Мария). Этот культ засвидетельствован наличием большого числа святилищ в её честь, расположенных почти в каждом селении. Главенствующее же место в осетинском пантеоне занимает *Хуыцау* – единый бог, называвшийся часто «богом богов» (Хуыцаутты Хуыцау), которому подчинялись главные и второстепенные божества, святые и духи. К нему обращены первые слова молитвы, его имя фигурирует в большинстве пожеланий. Религиозные верования осетин свидетельствуют о преобладании земледельческих и скотоводческих культов. Многие местные религиозные традиции способствовали сохранению природы гор: обожествление природных объектов (священных кустов, деревьев, рощ, камней, водных источников и др.), и запрет на прикосновение к ним с хозяйственными целями, сохранили до нынешних времён нетронутой красоту многих природных уголков Северной Осетии.

В последнее время всё чаще можно услышать уже прочно вошедшие в наш лексикон фразы: «рациональное природопользование», «природоохранная территория», «экологическое мышление» и т.д. На первый взгляд может показаться, что это веяние нашего времени, когда человек начал активно охранять ещё не подавленные антропогенному давлению территории и заповедовать объекты природы. На самом деле история заповедного дела уходит своими корнями в далёкое прошлое и насчитывает не одно тысячелетие. Практически у всех народов мира с незапамятных времён существовали природные объекты, имеющие заповедный статус – горы, рощи, пещеры, родники, озёра, отдельные деревья, камни. Доступ к этим территориям был строго ограничен, в их пределах запрещалась любая хозяйственная деятельность (распашка земли, охота, собирательство и т.д.), а во многих случаях такие объекты охраняла специальная стража, в права которой входило лишить жизни нарушителя. С этими заповедными объектами всегда было связано чувство страха, преклонения перед силами природы, мистического трепета, чем и был им обеспечен высокий уровень защиты в веках. Такие «празаповедники» возникали, вовсе не с целями непосредственной охраны территории в качестве природного объекта. В их основе почти всегда лежала религиозная мотивация, так как среди осетин наибольшее распространение

получили древние религиозные верования, культы и связанные с ними празднества и обряды.

Священные объекты природы были связаны, как правило, с жизнью и деятельностью языческих богов и духов (горы, источники, реки и др.), с культом предков (горы и рощи с родовыми кладбищами, местность вокруг могилы святого и т.д.). Кроме того, некоторые объекты природы становились священными просто благодаря своей необыкновенной ландшафтной зрелищности или наличию особого чувства умиротворённости. Такие места использовались для самопознания и размышлений. В виду всего сказанного выше, одной из важнейших государственных функций представляется защита культурной самобытности горцев, сохранение и создание условий для популяризации их нематериального культурного наследия. Необходимо отметить, что в 1989 году Российская Федерация присоединилась к **Конвенции ЮНЕСКО "О Всемирном культурном и природном наследии"**. В соответствии с названной Конвенцией, государства – стороны этого международного договора «...стремятся обеспечить возможно более эффективную охрану и сохранение, и возможно более активную популяризацию культурного и природного наследия, расположенного на их территории, в условиях, свойственных каждой стране:

- проводить общую политику, направленную на придание культурному и природному наследию определенных функций в общественной жизни и на включение охраны этого наследия в программы общего планирования;

- учреждать, если они еще не созданы, на всей территории одну или несколько служб по охране, сохранению и популяризации культурного и природного наследия, располагающих соответствующим персоналом и средствами, позволяющими выполнять возложенные на них задачи;

- развивать научные и технические разработки и исследования и совершенствовать методы работы, позволяющие государству устранять опасности, угрожающие его культурному и природному наследию;

- принимать соответствующие юридические, научные, технические, административные и финансовые меры для выявления, охраны, сохранения, популяризации и восстановления этого наследия;

- содействовать созданию или развитию национальных или региональных центров подготовки в области охраны, сохранения и популяризации культурного и природного наследия, а также поощрять научные исследования в

этой области». Как же на деле осуществляются в нашей стране меры по воплощению в жизнь декларированных в Концепции актуальных тезисов?

Нельзя не согласиться, что изменения, связанные с политической, социально-экономической и культурной ситуацией последних десятилетий в России и их анализ, в том числе по регионам, показывает, что в настоящее время все большее значение приобретают инновационные процессы.

К сожалению, государство в значительной мере утратило позицию единого «заказчика» разработок проектов защиты и охраны культурного наследия и не обеспечивает в должной мере необходимыми ресурсами их апробацию и реализацию. Отсутствие до настоящего времени комплексного изучения культурного наследия территорий Российской Федерации приводит к принятию неадекватных управленческих решений и безвозвратному ущербу. Отсутствие объективных данных о наличии и состоянии объектов культурного наследия народов Российской Федерации не позволяет должным образом выстраивать приоритеты в программах социального и культурного развития региональных территорий, тем более, не позволяет продуктивно решать задачи сохранения культурных ценностей на уровне муниципального управления. Таким образом, возникает потребность в создании и внедрении программ сохранения культурного наследия на уровне регионов и, что особенно важно, муниципальных образований. Потому, что приобщение индивида к общенациональной культуре происходит, прежде всего, через местную культуру. Потому, что ощущение местной самобытности и причастности собственных предков к ее созданию, пробуждает желание идентифицировать себя с этим локальным сообществом и принять его культуру, обеспечивая, таким образом, необходимую преемственность, без которой невозможно усвоение духовного наследия народа.

Решению проблем, связанных с поддержкой и защитой культурного наследия должен был бы способствовать Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», однако этого пока не происходит. Вместе с тем, можно констатировать тот отрадный факт, что общественные и бизнес - структуры, принимающие участие в разработке программ и проектов развития территорий, все более проявляют заинтересованность в вопросах сохранения культурного наследия, и органам местного самоуправления, несомненно, следует учитывать этот инициативный ресурс. Для муниципалитетов, несомненно, становится актуальным культурологический анализ нынешнего состояния территорий и наследия,

являющихся составной частью культурной среды. Такой анализ следует осуществлять с учетом совокупности факторов – исторических, этнических, экономических, градостроительных, экологических и управленческих.

Такой анализ должен базироваться на отслеживании как текущих данных государственных статистических наблюдений, так и регулярной информации, поставляемой общественными и коммерческими организациями, а также инициативными группами граждан. В горной части Северной Осетии, занимающей половину ее территории, насчитывается примерно 70 больших и малых населенных пунктов, с общей численностью населения, составляющей всего лишь 2 – 2,5% от общего народонаселения республики. К сожалению, существенная доля горных населенных пунктов имеет тенденцию к опустению. А ведь за каждым пустеющим сельским поселением стоит своя история, свои традиции, обычаи и обряды, которые выделяли и отличали его жителей. Каждое селение – это свой неповторимый культурный микромир, маленький элемент разноцветной мозаики, из множества элементов которой и складывается народная культура.

При этом важно помнить, что уход из жизни непосредственных носителей и хранителей нематериального культурного наследия, при отсутствии изучения образцов народного искусства может повлечь за собой безвозвратные потери отдельных видов культурного наследия осетинского народа. Для того чтобы сохранить этническое наследие в культурной памяти необходимо как можно больше рассказывать и писать о нем. Для выполнения этой задачи в республике есть необходимые и достаточные условия. Муниципалитетам стоит лишь позаботиться о заключении договоров с учебными заведениями и создании условий для работы на местах этнографических и фольклорных экспедиций. Прежде всего, экспедиций из числа студентов Северо-Осетинского госуниверситета: исторического, филологического факультетов, факультета искусств. В них также могут успешно принимать участие студенты педагогического института, учащиеся художественного училища, училища искусств, торгово-кулинарного лицея и других учебных заведений.

Организация комплексных экспедиций будет способствовать изучению народной культуры по всем направлениям, созданию тематических видеофильмов, фотоальбомов, фонотек. При этом очень важно, чтобы результаты исследований не были ограничены написанием курсовых и дипломных работ студентов, но были широко доступными. Это уже проблема популяризации нематериального культурного наследия нашего народа, которая

требует особого внимания печатных и электронных средств массовой информации.

Результаты комплексных экспедиций успешно могут стать добротным базисом для дальнейшего развития зарождающегося, относительно нового направления в туристической деятельности, так называемого «сельского» или «экологического» туризма.

С другой стороны, участие молодежи в этнографических и фольклорных экспедициях позволит целенаправленно работать над ликвидацией очевидного на сегодняшний день дефицита в национальных кадрах специалистов - фольклористов и этнографов, руководителей фольклорных коллективов, методистов-организаторов по традиционной народной культуре. Воспитание у молодежи гордости и любви к наследию предков может идти через развитие краеведческой работы в школах: создание этнографических обществ, кружков, организации краеведческих конференций и фольклорных фестивалей. В частности, перспективным для решения задачи сохранения культурного наследия, представляется развитие генеалогического направления. Среди людей старшего поколения немало таких, кто для своих детей и внуков пытается составить генеалогическое древо, написать историю семьи. Опираясь на этот интерес, надо привлекать к работе подростков, чтобы они сами записывали со слов старших членов семьи историю своего рода, семейные предания, по возможности, издавать на местах сборники лучших работ. Эта деятельность будет способствовать укреплению коммуникативной семейной памяти.

Очевидно, что отношение к нематериальному культурному наследию не может быть только лишь прикладным. Оно является действенным средством профилактики и преодоления негативных социальных явлений в детской и молодежной среде, формирования патриотических, гражданских качеств личности, толерантности, воспитания духовности и нравственности, гармонизации семейных и общественных отношений. Поэтому, безусловно, решение такой злободневной задачи, как восстановление и развитие социального и экономического потенциала сельских территорий, немыслимо без бережного отношения к народной культуре.

### **Литература**

1. «Об утверждении концепции сохранения и развития нематериального культурного наследия народов РФ на 2009-2015 годы». Приказ Минкультуры РФ от 17.12.2008 г. № 267.

2. Формирование и сохранение культурного наследия в информационном обществе. Издание ЮНЕСКО для Всемирного Саммита по информационному обществу. Санкт-Петербург, 2004 г.
3. Культурное наследие народов РФ: актуальные вопросы. Москва, 2009 г.
4. Гостиев К.И. Народные традиции и обычаи осетин. Пути их совершенствования. Владикавказ, Изд. ГГАУ, 2010 г.
5. Цогоева Ф.Б. Экологическая безопасность горных территорий РСО-Алания: социокультурный анализ. Владикавказ, СОИГСИ, 2007 г.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

### **П.К. КОЗАЕВ**

*зав. отделом археологии Национального музея РСО-Алания, сотрудник музея геологии и горного дела СКГМИ (ГТУ), с.н.с., к.и.н., г. Владикавказ*

### **P.K. KOZAEV**

*head of archaeology division in National museum of RNO-Alania, worker of Geology and mining museum NCIMM (STU), candidate of historical sciences, Vladikavkaz*

Северная Осетия является уникальной республикой Северного Кавказа по богатству своей территории объектами истории и культуры.

Историко-культурное и природное наследие РСО-Алания является особым ресурсом региона, который в настоящее время практически не используется. Объекты культурного и природного наследия Северной Осетии разделяют территорию РСО-Алания на культурно-ландшафтные зоны, сформировавшиеся в результате гармоничного взаимодействия человека и природы.

Кобано-Даргавская культурно-ландшафтная зона примыкает на западе к Куртатинскому обществу. Основной водной артерией является река Гизельдон с притоками. Даргавское общество находится в долине, обрамленной горными массивами Тбау-хох, Чизджиты-хох и Джимарай-хох с одноименным ледником. Здесь же Мидаграбинские ледниковые поля, питающие истоки Гизельдона, в том числе и Мидаграбинские водопады. Кобанское общество отделено от Даргавса знаменитой Кахтисарской заградительной стеной, стоявшей на одноименном перевале. На территории Кобано-Даргавской культурно-ландшафтной зоны работает Кахтисарская туристическая база, существующая и популярная еще со времен СССР. Все населенные пункты легко доступны с этой базы и все вышеуказанное доказывает необходимость комплексного научно обоснованного подхода к вопросу создания агросистем в горных районах. В этой связи, одним из этапов работы по созданию агроландшафтов в горной зоне должна стать разработка передовых, экологически безопасных приемов земледелия и животноводства и их апробация в реальных природных условиях.

Даргавский культурно-ландшафтный комплекс включает в себя села -Даргавс, Хуссар и Цагат Ламардон, Фазикау и Джимара. Здесь же исчезнувшее селение Уаллагкау, на месте которого позднее возникло святилище Гуццатынайфат, тяготеющее к знаменитому святилищу Тбау-Уацил-ла, описанному известным писателем бароном Иксулем. По мотивам его работ был снят фильм «Осетинская легенда». Важнейшим объектом историко-культурного наследия Осетии, внесенном в список особо охраняемых

объектов ЮНЕСКО, является Даргавский некрополь склеповых захоронений, расположенный на отроге Чизджиты-хох на правом берегу реки Стыр-дон. На левом берегу, против некрополя находится известный раннесредневековый аланский катакомбный могильник. Вокруг Даргавса расположены святилища: Фыры-дзуар, Хуыцауы-дзуар и др.

В центре Даргавса, на возвышении стоит наиболее сохранившаяся башня во всей зоне - башня Мамсуровых. Хорошей сохранности башни Бадтиевых, Аликовых, Дегоевых, Байматовых и др. Даргавс всегда славился своими сенокосными и пастбищными угодьями, которые долгое время являлись научно-производственной и опытной базой для Северо-Осетинского НИИ горного и предгорного хозяйства.

Кобанский культурно-ландшафтный комплекс состоит из двух сел: Верхний Кобан и Нижний Кобан. Их исторический облик претерпел серьезные изменения из-за строительства первой в СССР высокогорной станции Ги-зельдон ГЭС. Украшением Н.Кобана была сигнально-сторожесвая башня Кануковых на вершине отвесной скалы палевом берегу Гизельдона. Против башни, на другой скальной стене, на недоступной высоте сохранились остатки крепости. Западнее указанных сооружений замок феодалов Кануковых. С именем последнего из них связано открытие знаменитой на весь мир позднебронзовой кобанской культуры. Выше В. Кобана, в лесу огромный грунтовый могильник куро-араксской культуры и поселение в местное Дзагли-барзонд. С Кобаном связаны имена прославленных героев Осетии: Чермена Тлатова, Хату Плиева, Хазби Аликова, братьев Будзи и Асланбека Аликовых и непобедимого борца -тяжеловеса Бола Канукова по прозвищу Казбек-гора, Окрестности Кобана изобилуют объектами природного наследия. Великолепные сельхозугодья являются хорошим подспорьем для занятия населения традиционными видами хозяйственной деятельности.

Санибинская культурно-ландшафтная зона образуется на основе отдельного Санибанского общества. В нее входили жители сел: Верхняя и Нижняя Саниба, Ганал, Нижнее и Верхнее Кани, Верхний Тменикау, Средний Тменикау и Нижний Тменикау. Возле Кани возник санаторно-оздоровительный комплекс «Кармадон» на базе одноименного минерального источника. Санибанское общество общалось по перевалам Даргавским и Санибанским с другими осетинскими обществами. Семь сёл Гана-лов уже давно в руинах. Из объектов архитектуры наиболее известна башня Беслана Шалаева. В Нижнем Кани - башня Жукаевых. В Верхнем Кани башня Бркиевых и некрополь с разнообразными склепами.

Цель - создание крупного курортно-оздоровительного комплекса «ТАГАУРИЯ» на основе источников минеральной воды и центра международного туризма, создание международных учебных центров для подготовки специалистов различных уровней для работы по ВИЗ и горной



тематике, создание международного культурного и бизнес центра. Все вышеуказанное не может не повлечь за собой значительный рост народонаселения Тагаурии. Отсюда необходимость в реорганизации сети среднеобразовательных школ. При этом на первоначальном этапе, как это нам представляется, есть прямая необходимость в организации или переносе школ - интернатов из Владикавказа в обустраиваемые села. В данном случае, разумно будет использовать опыт прошлых лет, когда в том же «Артеке» круглогодично пребывали дети со всех краев страны. Это серьезный фактор реального оздоровления детей, прежде всего, г. Владикавказа. С другой стороны, станет возможной реализация на деле многих важных оздоровительных и воспитательных проектов в РСО-А как с детьми школьного, так и студенческого возраста. Речь может идти, прежде всего, о с.с. Саниба, Кобан и Кани.

С позиции сохранения историко-культурного и природного наследия наибольший интерес в местном сообществе представляют коренное и старожильческое население, местная интеллигенция и местные предприниматели. Они исторически и культурно связаны с кормящим ландшафтом и устойчиво воспроизводят его физические формы, хранят духовную культуру. Их следует рассматривать в качестве важнейшего фактора и условия сохранения как ландшафта, Даргавс. Соответственно, в них удастся сохранить и даже увеличить народонаселение.

Значительным фактором в сфере хозяйственной деятельности жителей Тагаурии будет оставаться занятие сельским хозяйством в его этнографическом облике, необходимом при формировании заповедных зон территории РСО-А.

Северная Осетия является уникальной республикой Северного Кавказа по богатству своей территории объектами истории и культуры.

Большинство территорий с объектами наследия осетинского народа сосредоточено в горной части республики. В основном, это сельские поселения, хозяйственная жизнь которых определяется наличием и доступностью земельных ресурсов - лесных, рыбных, охотничьих. Здесь особо актуально выявление культурного потенциала и поддержка культурной идентичности традиционных местных сообществ. То есть определенные слои местного населения представляют историко-культурную ценность и нуждаются в защите в виду очевидного процесса запустения всей горной зоны Осетии. Без установления партнерства и покровительства над местным населением, ни о каком комплексном сохранении историко-культурных богатств данных территорий не может быть и речи, ибо историко-культурное наследие создается, поддерживается и воспроизводится людьми.

При этом сельские сообщества сами по себе являются носителями ценных навыков и технологий, относимых к культурному наследию, а также служащих

основой экологически грамотного природопользования так и бытовых хозяйственных и духовных навыков и представлений (т.е. живой традиционной культуры). Последнее особо значимо в культурном наследии осетин, как хранителей многих элементов арийской духовности.

Историко-культурное и природное наследие РСО-Алания является особым ресурсом региона, который в настоящее время практически не используется. Объекты историко-культурного и природного наследия Северной Осетии разделяют территорию РСО-Алания на культурно-ландшафтные зоны, сформировавшиеся в результате гармоничного взаимодействия человека и природы. Восстановление и сохранение культурных ландшафтов может служить импульсом развития местной экономики, а местное население следует рассматривать не только как источник воздействия на природу, но и как источник формирования и поддержания историко-культурных ресурсов, являющихся частью окружающей среды. Стратегия управления историко-культурными ресурсами должна способствовать познанию гражданами республики своей причастности к охране культурного и природного наследия. Местная интеллигенция во многих случаях выступает как аккумулятор разнообразной информации о природе и культуре своего края. Среди ее представителей немало собирателей и коллекционеров различных древностей, исторических документов, природных редкостей. Сельские школы и краеведческие музеи в них часто служат локальными культурными центрами, через которое осуществляется связь местной интеллигенции с остальными сообществами и внешним миром. Привлечение этих учреждений к программам сохранения культурного ландшафта имеет очень широкие перспективы. С помощью местной интеллигенции может осуществляться возвращение традиционных культурных навыков и представлений в их естественную среду, если местное население эти навыки и представления утратило. Создание школ-интернатов в горных селах не только удержит собственную интеллигенцию, но и значительно пополнит ее ряды новыми переселенцами из г. Владикавказа и других равнинных населенных пунктов.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ГОНЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ**

### **А.Э. ЛОЛАЕВ**

*зам. зав. кафедры организации производства и экономики промышленности Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственный технологический университет), к.э.н., доцент, г. Владикавказ*

### **A.E. LOLAEV**

*Deputy head of the “Organization of production and industrial economics” Chair of the North-Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), candidate of economic sciences, associate professor, Vladikavkaz*

### **А.Г. МОУРАОВ**

*заведующий кафедры «Общая информатика» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), проректор по информатизации и технической политике, к.т.н, доцент, г. Владикавказ*

### **A.G. MOURAOV**

*Head of the “General Informatics” Chair of the North-Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), pro-rector for informatization and technical policy, candidate of technical sciences, associate professor, Vladikavkaz*

*Для реализации задач по освоению горных территорий необходимо сформировать информационно – управляющую систему (ИУС) взаимосвязанных объектов различного вида – научного, производственного, административного характера, сферы услуг и т.д. Такая ИУС по своим функциональным возможностям является аналогом «электронного правительства», обеспечивающего автоматизированное управление всеми сферами жизнедеятельности территории.*

### **Введение**

Существенными направлениями трансформации экономики Северного Кавказа может стать: разработка современных инновационных энергосберегающих технологий и производств для устойчивого развития горных территорий в области развития экологически чистых продуктов питания, возобновляемой энергетики, производства кремния и изделий из него, технических средств и программных продуктов для информационных технологий, добычи полезных ископаемых, мониторинга опасных явлений в

горах, рекреации и бальнеологии, традиционных промыслов и т.д., а также создание системы подготовки необходимых специалистов.

В мире осуществляется переход от индустриальной цивилизации к цивилизации знания и малозатратных технологий. Завершается эра «огневой энергетики», основанной на ископаемом топливе. Происходит развитие IT-технологий, микроэлектроники, полупроводниковой светотехники, компьютеризации, в основе которых лежит кремний. По мере роста цен на классические энергоносители усиливается интерес к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ). Происходит пересмотр некоторых подходов к энергоснабжению. Чтобы не оказаться в позиции догоняющих, России необходимо незамедлительно обратить внимание на эту чрезвычайно перспективную сферу.

Существенными направлениями трансформации экономики могут стать: современные инновационные технологии и производство в области энергетики, производство материалов, организация «органического земледелия», разработка методов мониторинга, прогнозирования и управления опасными природными явлениями, создание системы подготовки необходимых специалистов.

Одним из способов решения обозначенной проблемы является создание в Республике Северная Осетия – Алания самодостаточной инновационной зоны «Кремниевая долина “Тагаурия”» с полным технологическим циклом и развитой инфраструктурой на основе существующей в Республике научно-производственной базы.

С января 2008 года в Северо-Кавказском горно-металлургическом институте ведется разработка проекта создания в горной зоне Республики Северная Осетия – Алания инновационной зоны – научно-производственного образовательного центра «Кремниевая долина “Тагаурия”», в рамках которой для возврата населения в горы и полного освоения природного и энергетического потенциала горных территорий предполагается развить следующие направления деятельности:

- организация научно-производственного образовательного центра для создания экологически чистых технологий и технических средств;
- создание энергоизбыточного региона с использованием экологически чистой возобновляемой солнечной, гидро-, гео-, био- и ветроэнергетики;
- разработка информационных технологий и программных продуктов по оптимизации сложных технологических систем, созданию «Электронного правительства»;
- получение кремния и изделий из него для солнечной энергетики, электроники и светотехники, а также получение водорода;
- получение экологически чистых видов сырья для их переработки и производства продуктов питания (органическое земледелие и животноводство);

- организация розлива лечебных вод, прохладительных напитков и чистой питьевой воды;
- создание крупного курортно-оздоровительного комплекса, в том числе и геронтологического центра, центра международного туризма;
- круглогодичное энерго- и ресурсосберегающее тепличное производство и рыбоводство;
- организация добычи нерудных и строительных материалов, получение конечных продуктов их переработки;
- создание международного центра по изучению окружающей среды и устойчивому развитию горных территорий, в том числе по разработке методов и технологии ведения многоаспектного, комплексного мониторинга опасных геологических процессов катастрофического уровня, а также их прогноза и управления в виде постоянно действующих моделей;
- разработка экологически чистых транспортных систем, в том числе и электроавтомобилей, организация их производства;
- создание международных учебных центров для подготовки специалистов различных уровней в сфере возобновляемых источников энергии и в горной тематике;
- создание международного культурного и бизнес-центра.

Создание зоны позволит организовать экологически чистое органическое сельское хозяйство и розлив минеральной и лечебной воды и напитков.

В результате решения задач по освоению горного района и созданию инновационной зоны «Кремниевая долина “Тагаурия”» будет сформирован комплекс тесно взаимодействующих объектов различного вида – научного, производственного, административного и т.д. Вместе они будут представлять собой сложную самодостаточную структуру с единой комплексной информационно-управляющей системой контроля над отдельно взятыми объектами и системой в целом (Рис.1). В этой связи создание системы мониторинга за состоянием всех элементов зоны, контроль режимов их работы – сложная и актуальная проблема, имеющая большое значение для обеспечения эффективной работы.

Для эффективной деятельности и достижения значимого экономического роста региона месторасположения такие центры в обязательном порядке должны иметь развитую и надежную инфраструктуру, включающую в себя высоко интегрированные системы:

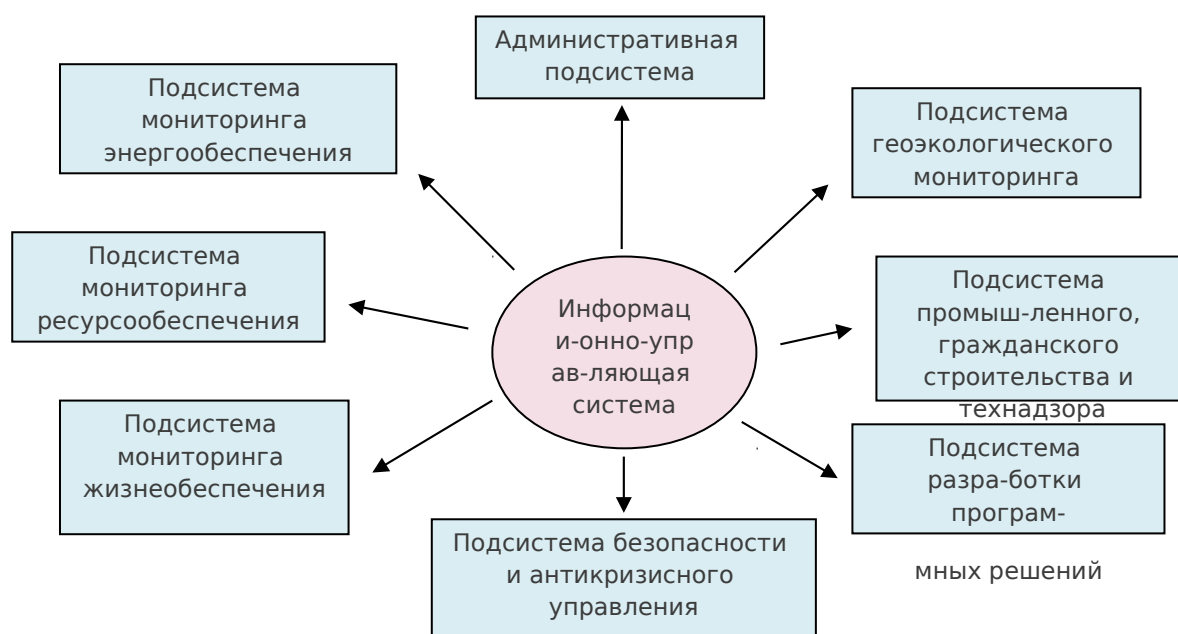
- систему управления;
- систему энергообеспечения;
- систему коммуникаций и связи;
- систему безопасности;
- транспортную систему;

- систему жизнеобеспечения;
- систему ресурсо- и материалообеспечения.

Каждая из перечисленных систем должна выполнять свои функции, быть организационно сложной и адаптивной. Наиболее сложной при этом является система управления, призванная обеспечивать функционирование инновационного центра (объекта) в штатном режиме, мониторинг текущего состояния объекта в целом и каждой из его систем, поддержку принятия управляющих решений, формирование предложений для разрешения нештатных ситуаций (антикризисное управление, управление в режиме ЧП).

В результате реализации задач по освоению горного района и созданию зоны инновационного развития «Тагаурия» будет сформирован комплекс информационно взаимосвязанных и тесно взаимодействующих объектов различного вида – научного, производственного, административного характера, сферы услуг и т.д.

Вместе они будут представлять собой сложную самодостаточную систему, характеризующуюся множеством критериев и параметров, для устойчивой работы, которой требуется единая комплексная информационно-управляющая система контроля за отдельно взятыми объектами и системой в целом.



**Рис.1. Структура управления инновационной зоной**

Высокий уровень автоматизации и использования современных методов оптимизации, обработки информации и управления обеспечит реализацию контрольных и управленческих процедур, оперативную связь со всеми

уровнями управления и координацию действий подсистем. Как результат – это обеспечит устойчивую работу всей инновационной зоны. Структура управления зоной инновационного развития «Тагаурия», как системой взаимосвязанных объектов с единой подсистемой управления, может быть представлена в виде схемы, приведенной на рис.1.

Условия поставки всех ресурсов, состояние транспортных систем, исполнение технологий, тарифы, оплата, параметры и исполнение регламентов, систем учета, уровень персонала и его работа и т.д. являются предметом мониторинга для подготовки лицу, принимающему решение, объективной оценки состояния зоны. Оперативность и точность при принятии управляющих решений во многом зависит от состояния общего информационного поля подготовки и принятия решения.

Разработка информационно-управляющей системы мониторинга должна основываться на следующих принципах:

1. Применение современных аппаратно-программных систем слежения, поддерживающих сетевое взаимодействие по технологиям и протоколам, соответствующим требованиям современных ИС.

2. Использование оптоволоконных (основных) и беспроводных (резервных) каналов связи, организация информационного взаимодействия подсистем на базе виртуальной частной сети VPN.

3. Разработка информационного и программного обеспечения по объектно-ориентированному принципу, обеспечение возможности простого расширения и сопровождения системы.

4. Создание пользовательского интерфейса, ориентированного на простое и интуитивно понятное представление о режимах функционирования исследуемого объекта и окружающей среды.

Проведенный системный анализ тенденций и особенностей развития системы показывает, что успешная реализация задач мониторинга и подготовки принятия решения невозможна без скорейшего решения трех ключевых задач:

1. Создание и постоянное совершенствование системы эффективного мониторинга, обеспечивающего получение достоверной информации о техническом состоянии и финансово-экономических показателях субъектов регулирования путем формирования необходимого информационного ресурса на базе ведомственной отчетности и аудита.

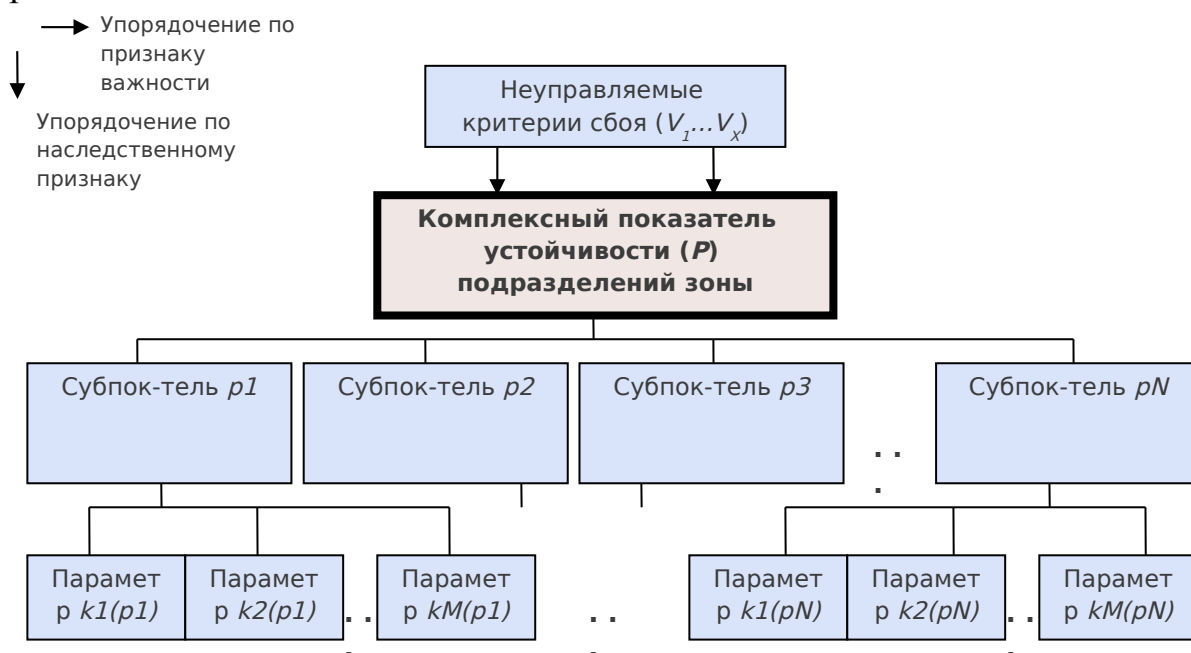
2. Комплексный анализ экономической обоснованности затрат, включаемых в структуру себестоимости продукции; ценовой анализ рынков сбыта; анализ тенденций динамики финансово-экономических показателей деятельности субъектов регулирования.

3. Обучение и повышение квалификации специалистов по вопросам менеджмента на базе современных информационных технологий с учетом опыта различных стран и различных моделей функционирования предприятий.

Указанная деятельность должна осуществляться с использованием организованных на уровне отдельных подразделений систем управления, включающих подсистемы:

- сбора информации о хозяйственной деятельности и показателях финансово-экономического состояния субъектов регулирования;
- хранения вышеуказанной информации в рамках комплексных баз данных, предусматривающих возможность иерархической системы обмена данными с учетом обеспечения защиты коммерческой тайны;
- обработки и всестороннего объективного анализа для принятия решений.

Реализация указанной системы предусматривает выполнение работ по созданию идеологии, схемы построения, разработке программного обеспечения, поставке и монтажу оборудования и специальных технических средств, обучению пользователей работе в условиях создаваемой системы. При этом создаваемая система должна отвечать всем требованиям, обеспечивающим возможности ее легкой модификации и адаптации к изменяющимся условиям и требованиям.



**Рис. 2. Иерархия состава комплексного показателя устойчивости**

Основой информационно-управляющей системы мониторинга должна быть интеллектуальная программная среда, которая взаимодействует в реальном времени с аппаратно-программными подсистемами слежения за режимами работы технологических, экономических и прочих связанных объектов. В связи с неоднозначностью возможных ситуаций и сложностью принятия решений, подобная система должна быть реализована по принципу автоматизированных информационно-управляющих систем, предполагающих



наличие человека как лица, принимающего решение о выдаче необходимых управляющих команд. Однако, на случаи возникновения ситуаций, требующих однозначной реакции, подобная система должна иметь функции автоматического управления, которые задействованы там, где участие человека не требуется или если произошло событие, требующее моментального реагирования (Рис.2.) Основным показателем, характеризующим устойчивость работы инновационной зоны, является «Комплексный показатель устойчивости **P**», состоящий из субпоказателей **p** и параметров **k**, характеризующих состояние отдельных объектов управляемой системы:

$$P = f(p_1, p_2, \dots, p_N);$$

$$p(i) = f(k_{i1}, k_{i2}, \dots, k_{im}); \quad i = 1 \dots N$$

Для успешной реализации подсистемы обработки поступающей информации, необходимо упорядочить параметры в форме иерархии и классифицировать по степени важности для обобщенного показателя устойчивости.

В состав системы входят (рис. 3):

- внешние аппаратно-программные модули наблюдения управления;
- единый банк данных, содержащий обрабатываемую информацию;
- ядро системы – программные модули обработки информации и расчета;
- пользователь системы.

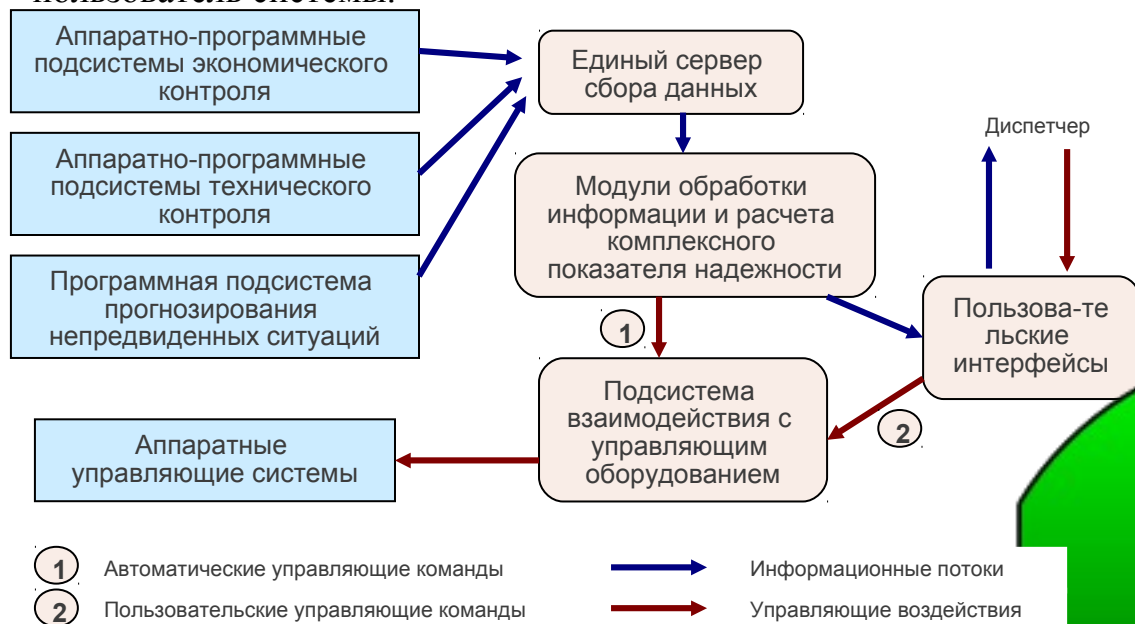


Рис. 3. Структурная схема системы мониторинга

Особенность программного обеспечения прогнозирования непредвиденных ситуаций состоит в использовании обучающейся нейронной сети. Принципиальным преимуществом такого подхода является возможность использования обучения на примерах, без использования аналитического

описания прогнозируемых ситуаций. Не существует ограничений на число используемых для описания таких ситуаций переменных, которые могут быть как количественными, так и качественными, отражающими опыт специалистов.

Расчетные модули системы основываются на математическом аппарате формирования значений «интегрального показателя устойчивости», и субпоказателей, входящих в его состав. Каждый элементарный параметр имеет «коридор» допустимых значений. Средняя величина данного коридора является оптимальным значением параметра для устойчивой работы соответствующего элемента наблюдаемого объекта.

$$K_{jPi \min} \leq K_{jPi} \leq K_{jPi \max}$$

$$K_{jPi \text{opt}} = K_{jPi \min} + \frac{K_{jPi \max} - K_{jPi \min}}{2} \quad \text{– оптимальное значение параметра.}$$

Отклонение от средней величины как в большую, так и в меньшую сторону снижает вероятность устойчивой работы. По данному принципу наблюдаемые параметры приводятся к форме нормализованного параметра вероятности устойчивой работы:

$$0 \leq k_{jPi} \leq 1$$

где:

$$k_{jPi} = \frac{\beta_j}{\beta_{j \max}}$$

$\beta_{j \max} = |K_{jPi \max} - K_{jPi \text{opt}}|$  – максимальное отклонение  $j$ -го показателя;

$\beta_j = |K_{jPi} - K_{jPi \text{opt}}|$  – текущее отклонение  $j$ -го показателя.

На основе расчетов элементарных параметров вычисляются значения субпоказателей:

$$p_i = \sum_{j=1}^{M_i} \frac{k_{jPi}}{M_i}, \quad p_i \in [0...1]$$

где  $M_i$  – количество параметров  $i$ -го субпоказателя.

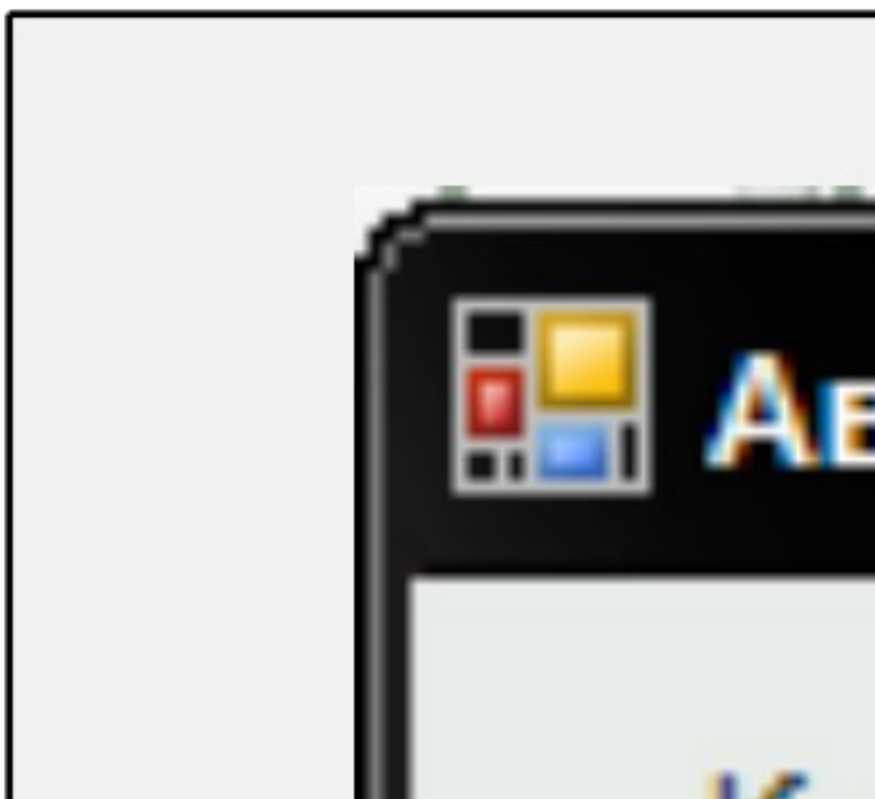
На общий результат расчета интегрального показателя также влияют неконтролируемые возмущения, которые могут быть наблюдаемыми или ненаблюдаемыми. Определяются они как вероятность (заданная на основе экспертного опыта) возникновения определенных нестандартных ситуаций и выражаются в виде вектора неуправляемых критериев  $V = V_1...V_X$ . Суммарное значение влияния критериев  $V$  в области  $[0...1]$  – где 0 означает отсутствие, а 1 – 100%-я вероятность возникновения возмущения.

Интегральный показатель устойчивости рассчитывается выражением:

$$P = \sum_{i=1}^N \frac{p_i}{N} - \frac{\sum_{x=1}^X V_x}{X} \rightarrow 1, \quad P \in [0...1]$$

где  $N$  – общее количество субпоказателей,  $X$  – число возмущающих факторов.

Особое внимание при реализации системы необходимо уделить разработке пользовательского интерфейса. Интерфейс должен быть построен по принципу «максимальной дружелюбности». Нетребовательность к специализированной квалификации пользователя позволит в максимально короткие сроки заменить диспетчера запасным на время отсутствия основного – в непредвиденных ситуациях. При разработке диалоговых окон отображения текущей информации, необходимо использовать современные принципы, применяемые в диалоговых системах «система-пользователь» – это наглядность, цветовая дифференциация показателей, интуитивно-понятные органы управления (Рис.4).



**Рис.4. Пример диалоговых окон пользователя системы**

Таким образом, опираясь на комплексный показатель устойчивости и определенные при дальнейшей работе субпоказатели, можно разработать информационно-управляющую систему, удовлетворяющую заявленным требованиям по эффективности управления.

#### Заключение

Применение приведенных принципов организации информационно-управляющей системы и ее математического аппарата, использующего комбинацию и функциональное описание критериев и

показателей функционирования подсистем, на взгляд авторов позволяет разработать интеллектуальную и адаптивную эффективную ИУС, отвечающую требованиям эффективности управления сложной производственно-экономической структурой. Такая ИУС по своим функциональным возможностям является аналогом «электронного правительства», обеспечивающего автоматизированное управление всеми сферами жизнедеятельности территориального района.

#### Литература

1. Хузмиев И., Караев Ю., Вагин В. и др. *Инновационная зона в горном районе РСО-А «Кремниевая долина «Тагаурия»*. Проект-пресс, г. Владикавказ, 2009.
2. Палташев Т., Гражданская электроника, как основа инновационной экономики России. Взгляд из Кремниевой долины. ПВ № 3, 2007, С-Петербург.
3. <http://www.nmnby.org/pub/160804/paradise.html>. Силиконовый рай: факторы успеха
4. Костюков В., Хузмиев И., Возобновляемые источники энергии. Издательство ИКАР, М., 2009. ISBN 978-5-7974-0190-2
5. Хузмиев И., Моуравов А. Основные принципы организации управления зоной инновационного развития Журнал Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Технической науки. №6, 2010 г.
6. Хузмиев И.К., Караев Ю.И. и др. *Инновационная зона в горном районе РСО-А «Кремниевая долина «Тагаурия»*. Проект Пресс, Владикавказ, 2009.

## **УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: ПОДХОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ**

**Б.М. ВЛАДИМИРСКИЙ**

*зав. кафедрой биофизики и биокibernетики факультета физики Южного федерального университета (ЮФУ), советник ректора ЮФУ, д.б.н., профессор, г. Ростов-на-Дону*

## **V.M. VLADIMIRSKIY**

*Head of Biophysics and biocybernetics chair of Physics department in South federal university (SFU), SFU rector advisor, doctor of biological sciences, Rostov-on-Don*

*Сложность, свойственная социально-экономическому поведению, приводит к неудачам в прогнозировании изменений в социально-экономической сфере, даже при использовании сложных теорий и моделей. Использование аппарата нейронных сетей, наряду с имитационным моделированием, использующим методы анализа иерархий и экспертные оценки, является наиболее перспективными подходами при решении проблем устойчивого развития.*

Сложность, свойственная социально-экономическому поведению, часто превышает пределы наших интеллектуальных возможностей, что приводит к неудачам в прогнозировании изменений в социально-экономической сфере, даже при использовании сложных теорий и моделей. Поэтому прогнозы на несколько лет, как правило, выливаются не более чем в обоснованные догадки.

Ситуация усугубляется тем, что, если имеется широко распространенное доверие к экономической политике, сформулированной избранными политическими лидерами, то экономическое развитие становится, по существу, самовыполняемым пророчеством. Экономическая жизнеспособность может быть в той же мере состоянием ума, как и состоянием реального бытия. Здесь мы имеем дело с такой неосязаемой вещью, как доверие к политике избранных лидеров, что никак не может быть учтено в используемых в настоящее время моделях. Динамика экономических, политических и социальных траекторий делает цену принимаемых решений необычайно высокой. Печальный пример несбалансированных решений – место России во второй десятке стран по валовому внутреннему продукту по сравнению со вторым местом в мире еще каких-нибудь 15-20 лет тому назад.

Цивилизация в своем современном виде с безудержным потреблением природных ресурсов, загрязнением окружающей среды и социальными проблемами не имеет будущего. Экономический рост, технологические достижения и другие исторически сложившиеся пути не могут разрешить складывающихся противоречий. Поэтому в качестве альтернативы был предложен переход к устойчивому развитию, целью которого является реализация принципа равных возможностей для всех последующих поколений людей. Это предполагает коренное изменение форм взаимодействия человека с окружающей средой и практики экономической и социальной жизни общества. Частным случаем проблемы устойчивого развития являются вопросы устойчивого развития горных и предгорных территорий.

Идея устойчивого развития обсуждается на разных уровнях: от устойчивого развития отдельных регионов, до устойчивого развития всего мирового сообщества. В частности, в нашей стране принят и Указ Президента, и Постановление Правительства о концепции и стратегии устойчивого развития. При этом имеется в виду, что развитие будет не только устойчивым, но и безопасным, обеспечивающим приемлемое качество жизни.

Отсюда вытекает, что в ближайшей перспективе должна произойти переориентация значительной части научных исследований, разработок и конкретных социально-экономических решений на шаги, связанные с “качеством жизни”: предотвращением загрязнения окружающей среды, геоэкологической безопасностью, экономией ресурсов и т.д. И здесь потребуются нестандартные решения, потому что стандартные требуют таких затрат, какие наша страна не сможет себе позволить еще в течение длительного времени. Отсюда, кстати, следует задача организация подготовки специалистов, отвечающих вызовам времени. Вообще говоря, с представлениями об устойчивом развитии надо очень серьезно и вдумчиво разбираться, так как неправильное осмысление стратегии перехода к устойчивому развитию, в частности, горных и предгорных территорий может привести к далеко идущим негативным последствиям.

Разные научные школы вкладывают в понятие устойчивого развития разный смысл, приводящий иногда прямо к противоположным утверждениям относительно того, какие свойства системы надо сохранить, а какими можно пожертвовать, какие функции являются целевыми и какие возмущения и управления допустимы. Разночтения, помимо прочего, возникают и потому, что почти ничего не известно о факторах, формирующих представления о путях устойчивого развития больших систем, у политиков и чиновников, принимающих решения. Несмотря на наличие противоречий, общепринятой является точка зрения, в соответствии с которой на обеспечение устойчивого развития смотрят как на техническую проблему, связанную только с несовершенством управляющих структур. Отсюда делается вывод, что весь вопрос только в том, сколько это будет стоить, кто, как и когда обеспечит решение. На самом же деле – идеология и практика обеспечения устойчивого развития - это не техническая, а большая и серьезная научная проблема, и как в случае любой научной проблемы не совсем понятно имеет ли она решение.

Выбор путей устойчивого развития горных и предгорных районов - проблема, для которой цели могут быть сформулированы в самой общей форме, а некоторые пока еще вообще неизвестны. Но это обычная ситуация при решении принципиальных вопросов научно-технического прогресса в обороне, промышленности, медицине и т.д. В этих случаях, связанных с поиском научных концепций, которые помогут справиться с возникшей проблемой в условиях ограниченных ресурсов, наиболее эффективным способом

организации и управления исследованиями, как показывает лучший отечественный опыт, оказываются крупные правильно выбранные комплексные исследовательские проекты.

Именно проекты, а не программы, большая часть из которых, как показывает практика, оказывается недостаточно успешной: все длится дольше и стоит больше, чем планировалось, а разговоры об эффективности - во многом упражнения в беллетристике. Только в рамках проектов, объединяющих специалистов разного профиля, рождались самые революционные научные и технические результаты последних десятилетий. И именно такой проект, связанный с разработкой методов и средств проверки управленческих решений для разработки стратегии устойчивого развития горных районов должен быть разработан и реализован.

В рамках такого проекта, помимо прочего, должен быть разработан специализированный комплекс средств, позволяющих достаточно надежно и объективно оценивать состояние, как отдельных горных районов, так и региона в целом.

Такая работа представляет ценность сама по себе, безотносительно к обсуждаемой проблеме, и должна составить основу информационной поддержки любого серьезного решения, затрагивающего большие системы.

Реализация проекта, связанного с разработкой мер по устойчивому развитию горных территорий, содержит элементы риска, так как не всегда можно предугадать разработку каких идей себя оправдает, но это объективная ситуация, поэтому на начальном этапе целесообразно рассмотреть и поддержать несколько альтернативных проектов.

Любая реальная система представляет собой систему взаимодействующих иерархически связанных подсистем с разными собственными временами, так что хаотическая динамика для одних подсистем на одном уровне обеспечивает регулярную динамику на другом. Горные территории в составе республики или страны в целом с точки зрения управления ими представляют собой подсистемы большой иерархической системы и сами являются иерархиями с набором характерных собственных времен. Поэтому многие мероприятия, направленные на оптимизацию их эксплуатации и поддержания устойчивости провал из-за неучета этих временных масштабов.

Другая причина неудач некоторых из осуществляемых новаций связана с использованием "интуитивно очевидных" решений, которые, как правило, заводят в одну из нескольких стандартных ловушек, на которые в свое время обращали внимание такие крупные специалисты по системному анализу, как академик Н.Н.Моисеев и Дж. Форрестер.

Управленцы любых уровней в своей практике не раз сталкивались, а может быть и попадали в такие ловушки, когда попытки оптимизации по частям приводят к пагубным последствиям для всей системы; когда интересы

подсистем конфликтуют с интересами системы в целом, не давая добиться удовлетворительного решения; когда причину ищут обязательно рядом со следствием, а решения, оптимальные в краткосрочной перспективе, переходят в свою противоположность в долгосрочной.

Еще одна сложность состоит в том, что при принятии решений пользуются, в основном, статистической информацией. Но ее использование дает в лучшем случае описание, а не объяснение того, что произошло. С помощью статистических методов можно получить довольно точный прогноз, но если результаты прогнозирования неудовлетворительны с точки зрения системы, то указаний на то, как управлять тем, что произойдет, статистические методы не указывают.

Тем не менее, решения принимаются, и в результате появляются новые зачастую неразрешимые трудности, практически независимые от внешних условий, а связанные только с внутренними контурами управления.

Так как такие ситуации для больших систем, в том числе и при поиске управлений для устойчивого развития являются почти правилом, становится ясным, что необходим новый междисциплинарный подход, в том числе с привлечением идей, связанных с принципами организации и функционирования живых системах, в частности, нервной системы животных и человека.

В частности, система управления развитием горных территорий изначально должна строиться как гомеостатическая. Гомеостатические системы, характерные для живых систем управления обладают ультраустойчивостью и успешно в эволюционно заданных пределах справляются с возмущениями любой природы.

Применительно к горным экосистемам процесс выхода на устойчивое развитие должен сопровождаться не просто поддержанием достигнутого равновесного уровня, а комплексом организационных, технических и/или социальных инноваций, позволяющих компенсировать проблемы, связанные с изменениями, которые с необходимостью будут происходить.

Переход к устойчивому развитию, это переходной, а не установившийся процесс. Поэтому поиск равновесных значений, обеспечивающих устойчивость, может сопровождаться рысканьем. В любой многоуровневой системе существует большое количество обратных связей с разными знаками и разными характеристическими временами. С одной стороны, наличие обратных связей обеспечивает регулируемость системы, а с другой, если эти связи автоматически не подстраиваются под изменившиеся условия, может повысить риск возникновения в ходе переходного процесса режима неуправляемых колебаний, приводящего к развалу системы.

Так как меры по реализации концепции устойчивого развития затрагивают многих, то могут возникать напряженность и конфликты с далеко идущими



последствиями. Поэтому планируемые мероприятия должны уже на первых этапах содержать “противовесы” центробежным стремлениям, особенно в таком регионе, как Северный Кавказ.

Изложенные выше соображения являются нашим взглядом на обсуждаемую проблему. Естественно, что существуют и другие точки зрения в чем-то аналогичные, в чем-то - существенно отличные. Но все мы заинтересованы в научно обоснованных и максимально объективных представлениях, с помощью которых можно готовить и принимать оптимальные или близкие к оптимальным управленческие решения. А это возможно только путем создания имитационной модели и вычислительного эксперимента, в ходе которого могут быть проверены различные предлагаемые сценарии и сделаны соответствующие прогнозы для перспектив устойчивого развития.

Экологические системы предгорий представляют собой большие нелинейные системы, поэтому основным методом их исследования и подготовки управленческих решений, должно быть построение имитационных моделей с последующим вычислительным экспериментом. Такие модели могут позволить рассмотреть различные сценарии устойчивого развития в средне- и долгосрочной перспективе и выбрать из них наиболее соответствующие государственной стратегии устойчивого развития. Кроме того, имитационные модели позволят обнаружить и фрагментарность наших знаний, и внутреннюю противоречивость, если она есть, выдвигаемых предположений при анализе устойчивости развития рассматриваемых систем.

Тем не менее, возможно выбрать универсальный подход, который при своей реализации в виде программного комплекса, позволит строить модели и осуществлять прогнозирование, как для отдельных подсистем, так и для системы, в целом.

Имеющийся опыт имитационного моделирования показывает, что использование только аналитических методов или только экспертных оценок при решении задач, связанных с большими системами, часто оказывается недостаточно эффективным. Поэтому, наряду с традиционными, для анализа таких структур необходимо использовать специальные математические методы, позволяющие учитывать как количественные, так и качественные переменные.

Определив с их использованием векторы важнейших целей, можно использовать веса этих векторов для получения весов разных прогнозных сценариев устойчивого развития горных и предгорных территорий на предстоящие 10-15 лет и выбрать из них наиболее вероятный. Этот прогноз будет базироваться на сделанных предположениях и выбранной структуре дескриптивной (описательной) модели. Если задаться нормативной моделью, то процесс стратегического планирования и прогнозирования можно провести в

обратном направлении, чтобы определить, какие решения на разных уровнях надо принять, чтобы добиться желаемого результата.

При этом критерии для оценки принимаемых решений, которыми следует руководствоваться, должны быть “внутренними” и “внешними”. При этом внутренние критерии должны порождаться потребностями самих горных территорий и отвечать на вопрос, что дадут для сохранения устойчивости горных районов те или иные принимаемые решения, в чем их самоценность.

Внешние критерии должны быть связаны с факторами за пределами этих территорий и отвечать на вопрос, зачем обществу для своего устойчивого развития нужны именно такие решения.

При формулировке внешних критериев обязательно следует иметь в виду, что восприятие характеризующих их показателей связано не только и не столько с их истинностью и точностью, как с их коммуникативной нагрузкой, т.е. с влиянием на широкие массы населения. Поэтому отбор и использование этих показателей должны быть направлены не на их деполитизацию и рационализацию, а наоборот, на осознание того факта, что одни массивы информации выполняют более важные политические и организационные функции, чем другие.

Такой, на первый взгляд, ненаучный подход связан с тем, что “образ” процветающей горной территории и путей достижения этого в нашей стране в большой степени определяется в умах неспециалистов и неученых, а чиновников, принимающих решения в правительстве.

Функционирование конкретной территории с точки зрения устойчивости и рационального использования природных ресурсов нереалистично оценивать “в реальном масштабе времени”. Оценка для конкретного года интересна и полезна, но она должна рассматриваться, в контексте хотя бы относительно непродолжительного исторического прошлого.

Поэтому к полученным результатам и принятым на их основе организационным решениям необходимо возвращаться не реже, чем раз в 3-5 лет. Три года - срок, достаточный для проявления эффектов от предпринятых действий, 5 лет - чтобы система не стала слишком сопротивляться изменениям.

Создание имитационной модели позволяет “проиграть” различные варианты и учесть различные наборы показателей, обеспечивающих по мнению специалистов переход к устойчивому развитию. Использование таких наборов в вычислительном эксперименте, гарантирует, что ни одна из точек зрения не станет монополярной, и, в конечном счете, это приведет к разработке показателей, инвариантных по отношению к отдельным теоретическим моделям.

Здесь надо заметить, что довольно широко распространено мнение, что, когда речь идет о больших системах, моделирование невозможно до тех пор, пока не будут измерены все параметры моделируемой системы. Мы не считаем,

что такая точка зрения справедлива: моделирование, в основном, ориентировано на исследование стабильности и сверхстабильности, также на оценку диапазонов возможных изменений переменных и параметров моделируемой системы.

Главное, что необходимо для того, чтобы сделать предлагаемый подход доступным для подготовки управленческих решений, так это для содержательной модели разработать программный комплекс с дружественным интерфейсом, который позволит его использовать для рассмотрения разнообразных вариантов модели устойчивого развития. Следует заметить, что при рассмотрении различных стратегий динамического развития и следствий того, к чему приведет та или иная стратегия при ее принятии, пользуются, в основном, статистической информацией. Но ее использование дает в лучшем случае описание, а не объяснение того, что произошло. С помощью статистических методов удастся получить довольно точный прогноз, но если результаты прогнозирования неудовлетворительны, то указаний на то, как управлять тем, что произойдет, статистические методы не указывают.

Тем не менее, стратегии утверждаются, соответствующие управленческие решения принимаются, и в результате появляются новые, зачастую неразрешимые трудности, практически независимые от внешних условий, а связанные только с внутренними контурами управления.

Так как такие ситуации для больших систем, в том числе и при поиске управлений для устойчивого динамического развития являются почти правилом, становится ясным, что необходим новый междисциплинарный подход, в том числе с привлечением идей, связанных с принципами организации и функционирования живых системах, в частности, нервной системы животных и человека.

Наука далека от построения теории функционирования мозга, но имеющиеся факты и обобщения позволяют обсуждать применимость некоторых принципов организации и переработки информации в нервной системе, применительно к проблеме самоорганизации и динамического устойчивого развития.

Например, в многоконтурных и многоуровневых системах, в частности таких, как экономика или социальная сфера существует большое количество обратных связей с разными знаками и разными характеристическими временами. С одной стороны, наличие обратных связей обеспечивает регулируемость этих систем, а с другой, если эти связи автоматически не подстраиваются под изменившиеся условия, может повыситься риск возникновения в ходе переходного процесса режима неуправляемых колебаний, приводящего к развалу системы.

Как осуществлять такую подстройку не очевидно, а в то же время мы имеем образец системы, в которой задача подстройки решается. Нейронные

сети мозга животных и человека – пример самоорганизующихся систем – способны не просто приспособиться к внешним возмущениям, но так реорганизовать свои внутренние ограничения, в том числе и обратные связи, чтобы в случае, если целевая функция не реализуется, у этих ограничений поменялись знаки, т.е. чтобы реализовалось гомеостатическое управление. Эти сети не просто выживают, а обучаются и эволюционируют, повышая свою сложность и жизнеспособность.

Существует широкий класс задач, для решения которых человек использует не четкие правила, а опыт. К ним относятся и задачи, связанные с выбором стратегий устойчивого развития. Наличие опыта предусматривает правильные решения и в том случае, если данная ситуация раньше не встречалась. Понятно, что построение алгоритмов для решения подобных задач упирается в сложность или даже невозможность учета всех мыслимых сочетаний факторов (исходных данных) и поиска закономерностей, связывающих условия задачи с результатом.

Поиск алгоритмов, позволяющих автоматически накапливать и использовать опыт, ведется уже в течение многих лет. Качественный скачок в этой области произошел с появлением быстродействующих цифровых компьютеров. Появились модели нейронных сетей, нейроимитаторы и нейрокомпьютеры. Нейронные сети, благодаря своей уникальной способности обучаться на примерах и "узнавать" в потоке зашумленной и противоречивой информации особенности ранее встреченных образов и ситуаций могут успешно использоваться при решении самых разнообразных задач, требующих прогнозирования и анализа сложных ситуаций. Такие задачи, определяющиеся не одним, а целой совокупностью процессов разной природы, обладающих различной инерционностью, возникают при решении финансовых, логистических и других задач в самых разных областях.

В развитых европейских странах и США подходы, основанные на использовании нейронных сетей, нашли широкое использование, в том числе и при выработке стратегий управления.

Несмотря на поверхностное сходство, искусственные нейронные сети демонстрируют удивительно число свойств, присущих мозгу. Они обучаются на основе опыта, обобщают предыдущие прецеденты на новые случаи и извлекают инварианты из поступающей информации, содержащей избыточные данные. Естественно, что искусственные нейронные сети не являются панацеей на все случаи жизни. Совершенно очевидно, что они не подходят для решения таких задач, как начисление зарплаты. Их имеет смысл использовать только при решении плохо формализуемых задач, с которыми не справляются обычные компьютеры, таких, например, как оценка устойчивости гео-эколого-экономической ситуации в горных районах. В этом случае целесообразно использовать искусственные нейронные сети совместно с

экспертными системами. В этих случаях такие сети вырабатывают реакцию на внешнюю среду, и в тех случаях, когда адекватную реакцию нельзя получить, принятие решения передается на уровень экспертной системы.

В процессе функционирования нейронных сетей имеет место процесс самоорганизации - процесс упорядочения взаимосвязей между отдельными нейронами, имеющий отношение к реализации целевой функции системы.

Нейронные сети реализуют индуктивный и дедуктивный подходы к решению сложных проблем, позволяя прогнозировать, что вероятнее всего будет иметь место, и что надо делать для управления ситуациями, чтобы наиболее вероятный исход мог быть направлен в желаемую сторону. Они реализуют принципы, позволяющие осуществлять коррекцию ответов по мере накопления опыта. Это означает обучение принятию решений в процессе самого принятия решений.

На нейронных сетях и их моделях демонстрируется эффективность комплексирования и интегрирования разномодальной информации для решения задач распознавания и организации процесса обучения. Образно говоря, нервные сети, подобно Протею, принимают форму, наиболее адекватную реакциям на входные образы.

Для нейронных сетей мозга установлено, что число известных функциональных иерархических уровней координации превышает число морфологических уровней. Таким образом, переход ко все более сложным формам управления осуществляется не только путем надстраивания новых все более высоких координирующих центров, но и путем формирования эквивалентных механизмов управления отдельными нейронными ансамблями в пределах одного и того же нейронного уровня.

Одна из принципиальных особенностей организации управления в нейронных сетях мозга, использование которой обещает существенное повышение качества управления, состоит в автоматическом изменении структуры обратных связей между нейронными ансамблями так, чтобы регулирование осуществлялось по той переменной, на которую данный ансамбль оказывает максимальное воздействие. При этом возникает координирующая структура, адекватная внешним и внутренним условиям.

Механизм, который при этом реализуется, состоит в том, что каждый ансамбль отыскивает свой, наиболее подходящий для конкретных условий ориентирующий сигнал. Такой поиск, дающий колоссальную экономию информационных и вычислительных ресурсов, может осуществляться путем выработки единого собственного времени для пары ансамблей.

Ряд новых подходов к решению проблем управления, которые, по нашему мнению, могут быть распространены на большие социально-экономические системы, вытекает из экспериментальных фактов по изменению масштабов собственных времен нервных сетей разных полушарий мозга.

Кстати, моделирование нейронных сетей, реализующих принцип функциональной межполушарной асимметрии, позволяет за счет неспецифической активации учесть те чисто человеческие факторы, о которых шла речь выше. Становится возможным за счет обучения нейронных сетей, имитирующих правое полушарие мозга, использовать для управления информацию, которая не может быть формализована в принципе.

Исследование нейронных сетей выявило одну из причин неэффективного моделирования сложных систем. Эта причина в эмпирической достаточности тех исходных данных, которые используются для проверки теорий, в частности, экономических.

Эта проблема не только и не столько проблема точности измерений. В первую очередь она связана с наличием некоторых переменных и параметров, которые принципиально не могут быть измерены на отдельном объекте, поэтому повышение точности измерений практически ничего не дает для ее разрешения. Требование эмпирической достаточности вводит ограничения, которые ставят под сомнение целый ряд выводов из существующих теорий.

Проблема выбора путей динамического устойчивого развития - проблема, для которой цели могут быть сформулированы в самой общей форме, а некоторые пока еще вообще неизвестны. Но это обычная ситуация при решении принципиальных вопросов научно-технического прогресса в обороне, промышленности, медицине и т.д. В этих случаях, связанных с поиском научных концепций, которые помогут справиться с возникшей проблемой в условиях ограниченных ресурсов, наиболее эффективным способом организации и управления исследованиями, как показывает лучший отечественный опыт, оказываются крупные правильно выбранные комплексные исследовательские проекты. Частью такого проекта могла бы стать разработка модели многоуровневой нейронной структуры, способной к обучению, и проверка на ней принципов самоорганизации и управления, свойственных живым организмам, применительно к решению задач, связанных с динамическим устойчивым развитием.

Нам представляется, что использование аппарата нейронных сетей, наряду с имитационным моделированием, использующим методы анализа иерархий и экспертные оценки, является наиболее перспективными подходами при решении проблем устойчивого развития.

Мы в нашей стране располагаем идейным и кадровым потенциалом, чтобы разработать теоретические основы, методы, алгоритмы и программные средства для анализа вариантов устойчивого развития в рамках общей концепции развития России с учетом экономических, политических, технологических, демографических, экологических, идеологических, социальных и других факторов.

Стратегическое управление – это не то, что надо делать завтра. Это - то, что надо делать сегодня, чтобы быть готовыми парировать угрозы, которые могут возникнуть завтра.

#### Литература

1. Хузмиев И.К., Караев Ю.И. и др. Инновационная зона в горном районе РСО-А «Кремниевая долина «Тагаурия». Проект Пресс, Владикавказ, 2009.

*Вольное экономическое общество России в соответствии с требованиями Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации (письмо № 45.1-132 от 14.10.2008) определяет правила оформления научных статей, представляемых для публикации в сборниках Научных Трудов ВЭО и МСЭ*

**Условия представления научных статей для публикации в сборниках**

## Научных трудов ВЭО России

1. Статья представляется в электронном виде на дискете в формате Word для Windows 95 и выше, и в виде распечатки (желательно на лазерном принтере) в двух экземплярах через 1,5 интервала с размером шрифта не менее №12, с верхним и нижним полями – не менее 30 мм и с боковыми полями – не менее 20 мм<sup>1</sup>. Статья на бумажном носителе должна строго соответствовать рукописи на магнитном носителе<sup>2</sup>.

Возможно предоставление научной статьи и сопроводительного письма по электронной почте.

2. Распечатка научной статьи должна быть подписана автором с указанием даты её отправки. К статье должно прилагаться письмо от организации, рекомендующей статью к публикации.

3. Объём научной статьи должен быть не менее 5 и не более 15 страниц, напечатанных через 1,5 интервала, включая таблицы, библиографический список и графический материал.

Рекомендуемый тип шрифта – Times New Roman.

4. Перед каждой статьей должна быть дана краткая (6-8 строк) аннотация содержания статьи на русском и английском языках.

5. Таблицы в тексте или приложении к нему должны иметь заголовки, на каждую таблицу в тексте должна быть соответствующая ссылка. В электронном виде таблицы должны быть собраны в отдельных файлах.

---

<sup>1</sup> Предоставление статьи, записанной на дискете или диске, требует обязательного представления распечатки на бумажном носителе.

<sup>2</sup> В случае обнаружения расхождения редколлегия будет ориентироваться на электронный вариант рукописи.



Иллюстрации должны быть сгруппированы, иметь порядковый номер и названия. При написании математических формул, подготовке графиков, диаграмм, блок-схем не допускается применение размера шрифта менее №8.

**6.** Наличие пристатейных библиографических списков (на русском и английском языках) в едином формате, установленном системой Российского индекса научного цитирования (подробности – на сайте Международного Союза экономистов <http://www.iuecon.org>), а также ключевых слов к статье (на русском и английском языках) является обязательным.

**7.** Перед названием статьи должны даваться точные сведения об авторе(ах) с указанием фамилии, имени, отчества, должности, места работы, ученой степени, звания и контактной информации (на русском и английском языках).

**8.** Аспиранты освобождаются от платы за опубликование рукописей.

**9.** В первоочередном порядке к публикации принимаются статьи авторов, являющихся членами ВЭО России и МСЭ.

**10.** Требования к электронному варианту на магнитном носителе:

Магнитный носитель должен представлять собой дискету 3.5" или CD. Имя файла, содержащего научную статью должно совпадать с фамилией первого автора и иметь стандартное расширение .DOC или .RTF – для документа Word. Носитель не должен содержать каких-либо посторонних файлов, не относящихся к представляемым в оргкомитет материалам.

**11.** Статьи принимаются вместе с оригиналом квитанции о подписке автора на Научные Труды ВЭО России на ближайшее полугодие (для иногородних квитанция отправляется заказным письмом в Правление ВЭО России, по адресу: Москва, ул. Тверская, д. 22а. Данное условие вступает в силу со второго полугодия 2009 года)

*Условия представления научных статей для публикации в сборниках  
Научных трудов ВЭО России вступают в силу с 1 января 2009 г.*

*Настоящие условия опубликованы с 15 декабря 2008 г.*

*По вопросам публикации статей следует обращаться в ВЭО России по  
телефону:*

*(495) 609-07-33 Стрелкова Екатерина Валерьевна*

**НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ**  
**НАУЧНЫЕ ТРУДЫ ВОЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО**  
**ОБЩЕСТВА РОССИИ**

**Том сто пятьдесят третий**

Информационно-аналитическое издание для членов  
Вольного экономического общества России и Программы развития ООН

Москва-Владикавказ, 2011

Издание осуществляется Вольным экономическим обществом  
России – 125009, Москва, ул. Тверская, 22А

Над выпуском работали: Ю.И. Караев, И.К. Хузмиев, Ж.Г. Кусова, В.Ю. Петрова

Тираж 500 экз.

Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ № 77-3786 от 20.06.2000  
Лицензия на издательскую деятельность – ИД № 01775 от 11.05.2000 г.  
Подписной индекс – 10920 в Каталоге российской прессы «Почта России»

© Вольное экономическое общество России, 2011

© Программа развития ООН, 2011

ISBN 978-5-94160-141 - 7

ISSN 2072-2060

---

Сдано в набор .....2011г., подписано в печать .....2011г.  
Гарнитура Таймс. Печать трафаретная. Формат .....  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. ... Тираж 500 экз. Заказ №