

МОЛОДОЙ
учёный



Международная научная конференция

НАУКИ О ЗЕМЛЕ: ВЧЕРА СЕГОДНЯ ЗАВТРА



Казань

УДК 56
ББК 26
НЗ4

Главный редактор: *Г. Д. Ахметова*

Редакционная коллегия сборника:

*М. Н. Ахметова, Ю. В. Иванова, А. В. Каленский, В. А. Куташов, К. С. Лактионов,
Н. М. Сараева, О. А. Авдеюк, О. Т. Айдаров, Т. И. Алиева, В. В. Ахметова, В. С. Брезгин,
О. Е. Данилов, А. В. Дёмин, К. В. Дядюн, К. В. Желнова, Т. П. Жуйкова, М. А. Игнатова,
В. В. Коварда, М. Г. Комогорцев, А. В. Котляров, В. М. Кузьмина, С. А. Кучерявенко,
Е. В. Лескова, И. А. Макеева, Т. В. Матроскина, У. А. Мусаева, М. О. Насимов,
Г. Б. Прончев, А. М. Семахин, Н. С. Сенюшкин, И. Г. Ткаченко, А. С. Яхина*

Ответственные редакторы:

Г. А. Кайнова, Е. И. Осянина

Международный редакционный совет:

*З. Г. Айрян (Армения), П. Л. Арошидзе (Грузия), З. В. Атаев (Россия),
В. В. Борисов (Украина), Г. Ц. Велковска (Болгария), Т. Гайич (Сербия),
А. Данатаров (Туркменистан), А. М. Данилов (Россия),
З. Р. Досманбетова (Казахстан), А. М. Ешиев (Кыргызстан),
Н. С. Игисинов (Казахстан), К. Б. Кадыров (Узбекистан),
И. Б. Кайгородов (Бразилия), А. В. Каленский (Россия), О. А. Козырева (Россия),
В. А. Куташов (Россия), Лю Цзюань (Китай), Л. В. Малес (Украина),
М. А. Нагервадзе (Грузия), Н. Я. Прокопьев (Россия), М. А. Прокофьева (Казахстан),
М. Б. Ребезов (Россия), Ю. Г. Сорока (Украина), Г. Н. Узаков (Узбекистан),
Н. Х. Хоналиев (Таджикистан), А. Хоссейни (Иран), А. К. Шарипов (Казахстан)*

Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра: материалы Междунар. науч.
НЗ4 конф. (г. Казань, май 2015 г.). — Казань: Бук, 2015. — iv, 124 с.

ISBN 978-5-9906219-7-8

В сборнике представлены материалы Международной научной конференции «Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра». Предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов естественнонаучных и технических специальностей, а также для широкого круга читателей.

УДК 56
ББК 26

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Буряк Ж.А., Терехин Э.А.

Противоэрозионное обустройство агроландшафтов на основе оценки потенциальных эрозионных потерь почвы с использованием ГИС-технологий 1

Закруткин В.Е., Петрова А.В.

О химическом составе твердофазных атмосферных выпадений на территории углепромышленных районов Восточного Донбасса. 7

Круглова Е.П.

Привлечение к административной ответственности за самовольное занятие земельного участка 14

Курчин Г.С., Кирсанов А.К., Грибанова Д.А.

Методика расчета паспорта буровзрывных работ при проходке горизонтальных горных выработок. 19

Саргсян С.М.

Проблемы изъятия земельных участков для государственных и муниципальных нужд 25

2. ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ

Артемяева О.В.

Памятники истории и культуры на современных картах малых городов России 29

Моргунова А.А.

Использование САПР для решения геодезических задач при строительстве высоковольтных линий электропередач 35

4. ГЕОЛОГИЯ

Аубекеров Ф.Р., Андрианова А.А., Румилов Д.В., Мезина Е.В.

The Influence of geology on the solution of global scale problems 40

Нурмамедли Ф.А.

Геологические принципы создания ПХГ в действующих нефтяных месторождениях 47

5. ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ**Макарова М.А.**

Геохронологическая шкала в окаменелостях в Якутии 53

6. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ**Байчорова Э.М.**

Нормативно-правовое регулирование антропогенной нагрузки на окружающую среду в Карачаево-Черкесии 71

7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ**Берденов Ж.Г., Мендыбаев Е.Х., Джаналеева Г.М.**

Источники загрязнения водных ресурсов как одна из главных проблем рационального природопользования в Казахстане 78

8. СТРАНОВЕДЕНИЕ**Гринфельдт Ю.С.**

Географо-поясная характеристика использования земельных ресурсов в Южной Америке 84

Дмитриев В.С., Деркач Н.В.

Исследование современных социально-экономических показателей регионов Казахстана по методике Рогачёва С.В. 91

10. АСТРОНОМИЯ**Баркова М.Е.**

Современные методы получения энергии. 104

1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Противоэрозионное обустройство агроландшафтов на основе оценки потенциальных эрозионных потерь почвы с использованием ГИС-технологий

Буряк Жанна Аркадьевна, младший научный сотрудник;
Терехин Эдгар Аркадьевич, кандидат географических наук,
старший научный сотрудник
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

В статье рассмотрен подход к противоэрозионной почвоводоохранной организации агроландшафтов в границах речного бассейна на основе количественной и качественной оценок эрозионной опасности, выраженной через модуль среднегодового смыва почв.

Ключевые слова: водная эрозия, агроландшафт, ГИС, почвенные потери, речной бассейн

Проблему деградации почвенного покрова в агроландшафтах в результате интенсивной водной эрозии перспективно решать, используя бассейновый подход. Концепция бассейнового природопользования ориентирована на решение взаимосвязанных проблем рационального земле- и водопользования и предполагает интегральный подход к геопланированию территорий [1]. Речной бассейн является гидрологически целостной геосистемой, характеризующейся однонаправленностью перемещения вещественно-энергетических потоков, что делает его оптимальной операционной территориальной единицей моделирования и оценки водно-эрозионных процессов.

В аграрно развитом Центрально-Черноземном регионе доминирующим негативным процессом в агроландшафтах является водная эрозия, которая про-

является в поверхностном смыве почв и линейных размывах. В лесостепных районах Русской равнины 41 % пашни, расположенной на склонах, в разной степени эродировано, более 607,0 тыс. га земель разрушено оврагами [2]. Очевидно, что залогом дальнейшего устойчивого развития сельскохозяйственно ориентированных регионов является противоэрозионная почвоводоохранная организация пашни на адаптивно-ландшафтных принципах.

Основная идея концепции адаптивно-ландшафтного земледелия — максимально возможное подстраивание землепользования под рельефные и другие наиболее значимые ландшафтные условия при организации сельскохозяйственных угодий. Данный подход подразумевает контурно-полосное обустройство территории, отражающее природную структуру ландшафта, а также дифференцированное использование угодий в зависимости от эрозионной опасности.

В качестве основного критерия для оценки эрозионной опасности территории в традиционных методиках применения землеустройства для адаптивно-ландшафтной системы земледелия выступает крутизна склона, в зависимости от которой земли подразделяют на технологические группы с рекомендованными для них культурами севооборота и способами обработки. Дифференциация использования пашни по уклонам имеет неоспоримые преимущества по сравнению ее с прямолинейной организацией. Однако только один параметр «крутизна склона» не может в полной мере описать совокупность геоморфологических, климатических, почвенных и биотических факторов, влияющих на эрозионные процессы. Для формирования основы адаптивно-ландшафтного проектирования целесообразно использовать результаты моделирования водно-эрозионных процессов — оценку потенциальных среднегодовых потерь почвы с территории пашни [3].

Моделирование водно-эрозионных процессов и проектирование противоэрозионной организации пашни осуществляли для бассейна р. Халань площадью 28,5 тыс. га, расположенного в Белгородской области. К наиболее распространенным типам почв бассейна относятся черноземы типичные (24,6 %) и темно-серые лесные (21,3 %). Территория бассейна находится в достаточно сложных геоморфологических условиях: рельеф бассейна сильно расчленен, склоновые ландшафты занимают 83 %. Водосбор испытывает интенсивную агрогенную нагрузку: 58 % его территории занимает пашня, причем из 16,6 тыс. га пахотных земель более 40 % эродировано.

Для моделирования потенциальных почвенных потерь от ливневой эрозии использовали модель НИЛ эрозии почв и русловых процессов МГУ [4]:

$$W_d = D \cdot P \cdot R \cdot C_d \cdot M$$

где W_d — средняя многолетняя величина смыва от стока дождевых вод, т/га/год; D — среднемноголетний годовой эрозионный потенциал дождевых осадков (ЭПО); P — смываемость (эродируемость) почвы, т/га/ед. ЭПО; R — фактор рельефа; C_d — эрозионный индекс культуры или севооборота в целом; M — коэффициент почвозащитной эффективности противоэрозионных мероприятий.

Оценка эрозионной опасности на основе реализованной в ГИС пространственной математической модели смыва основывается на континуальном учете особенностей рельефа и почвенного покрова и позволяет получить оценочные характеристики для любой точки рассматриваемой территории. Моделирование производили в многофункциональном ГИС-приложении ArcGIS 10.1 с использованием модулей *Spatial Analyst* и *Gidrology* на основе гидрологически корректной цифровой модели рельефа с размером ячейки 30×30 м.

Для каждой переменной уравнения эрозионных потерь были получены расчетные растры, отражающие пространственную неоднородность оцениваемых факторов. С помощью инструмента *Raster Calculator* был получен производный растр потенциальных ежегодных почвенных потерь (рис. 1).



Рис. 1. Результаты оценки потенциального ливневого смыва почвы (т/га в год) с пахотных земель бассейна р.Халань

Качественную оценку эрозионной опасности территории проводили на основе классификации [5]. Эрозионно безопасные земли бассейна приурочены

к плакорам и приводораздельным частям склонов и составляют 33 % от общей площади пашни. По результатам моделирования на исследуемом водосборе выделено более 11 тыс. га эрозионно опасных земель (67 % от площади пашни). На этих территориях целесообразна почвозащитная контурно-мелиоративная организация территории и проведение регулярных агротехнических противоэрозионных мероприятий.

На основе полученной картограммы распределения эрозионно опасных земель нами была разработана контурная лесомелиоративная организация пашни. На землях со слабой эрозионной опасностью были размещены полевые севообороты, насыщенные пропашными культурами. На землях со средней эрозионной опасностью были сведены к минимуму площади пропашных культур, предпочтение отдавали зернотравяным севооборотам. На землях с высокой эрозионной опасностью вводили почвозащитные севообороты. При очень высокой эрозионной опасности, когда практически невозможно защитить почву от эрозионного разрушения без вывода ее из состава пашни, угодья переводили в возвратную консервацию — постоянное залужение. На границах севооборотов было предусмотрено размещение контурных противоэрозионных лесных полос. В местах концентрации стока на пашне было запроектировано залужение ложбин, которое способствует задержанию выносимых твердых наносов и переводу поверхностного стока воды в эрозионно безопасный внутрипочвенный. Результаты проектирования представлены на рис. 2.



Рис. 2. Структура земельного фонда бассейна р. Халань в результате противоэрозионного обустройства

После оптимизации структура посевных площадей распределилась следующим образом: полевой севооборот — 52 %, зернотравяной — 32 %, почво-защитный — 13 %, консервация пашни — 2 %, контурные лесополосы и залуженные водосбросы — 1 %.

Эффективность почвозащитной организации севооборотов в условиях повышенной эрозионной опасности (табл. 1) можно выразить через оценку снижения ущерба от водной эрозии почв в результате землеустроительных мероприятий. Объем физического ущерба характеризуется рядом количественных показателей: площадью смытых земель, объемом и массой потерянной почвы, массой гумуса и основных питательных веществ (N, P, K), которые содержались в потерянной почве.

Таблица 1

**Расчет эффективности противозерозионной организации пашни
в бассейне р. Халань**

Ущерб от водной эрозии почв	Среднегодовые потери, тыс. т				
	почва	гумус	N	P	K
До проектирования	83,7	2,6	0,20	0,15	1,39
После проектирования	54,5	1,9	0,12	0,10	0,94
Предотвращенные потери	29,2	0,7	0,08	0,05	0,45

Оценки содержания гумуса, валовых азота, фосфора, калия, их запасы для каждого типа почв пашни были рассчитаны по результатам вариационно-статистической обработки этих показателей для Белгородской области [6] с учетом поправок на их эродированность [7]. Главным способом снижения почвенных потерь являлось увеличение доли культур с повышенной противозерозионной устойчивостью на эрозионно опасных позициях пашни. В результате оптимизации севооборотов ожидается снижение среднегодового смыва почвы на 35 %, потерь гумуса на 27 %, азота на 40 %, фосфора на 33 %, калия на 32 %.

Оценка эрозионной опасности территории в границах речных бассейнов — перспективный подход к почвоводоохранному обустройству агроландшафтов. Использование возможностей ГИС в целях пространственного анализа и моделирования позволяет получить качественно новые результаты, которые могут лечь в основу эффективного по времени и затратам землеустроительного проектирования.

Литература:

1. Lisetskii, F. N., Buryak J. A., Zemlyakova A. V., Pichura V. I. Organizations of Nature Use, Belgorod region // Biogeosystem Technique. — 2014. — Vol. 2, No. 2. — P. 163–173.
2. Здоровцов, И. П. Актуальные вопросы планирования противоэрозионной защиты склоновых земель // Научно-технический бюллетень ВНИИ-ЗиЗПЭ. — 1986. — № 2 (49). — с. 11–29.
3. Смирнова, Л. Г., Нарожняя А. Г., Шамарданова Е. Ю. Сравнение двух методов расчета смыва почвы на водосборах с применением ГИС-технологий // Достижения науки и техники АПК. — 2012. — № 9. — с. 10–12.
4. Методические указания по составлению крупномасштабных карт эрозивно опасных земель для обоснования почвозащитных мер при внутрихозяйственном землеустройстве. — М., 1996. — 40 с.
5. Светличный, А. А., Черный С. Г., Швобс Г. И. Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты. — Сумы: Университетская книга, 2004. — 410 с.
6. Соловиченко, В. Д., Тютюнов С. И. Почвенный покров Белгородской области и его рациональное использование. — Белгород: Отчий край, 2013. — 372 с.
7. Лисецкий, Ф. Н., Светличный А. А., Черный С. Г. Современные проблемы эрозиоведения. — Белгород: Константа, 2012. — 456 с.

О химическом составе твердофазных атмосферных выпадений на территории углепромышленных районов Восточного Донбасса

Закруткин Владимир Евгеньевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор;

Петрова Анна Викторовна, аспирант

Южный федеральный университет (г. Ростов-на-Дону)

Представлены результаты геохимических исследований твердофазных атмосферных выпадений на территории углепромышленных районов Восточного Донбасса. Рассчитаны показатели пылевой нагрузки, коэффициенты концентрации металлов в твердофазных атмосферных выпадениях. Дана оценка состоянию атмосферного воздуха на территории углепромышленных районов Восточного Донбасса.

Ключевые слова: твердофазные атмосферные выпадения, угольные породные отвалы, пылевая нагрузка, суммарный показатель загрязнения.

Все возрастающее техногенное воздействие на природную среду обитания, связанное с разработкой углей и других полезных ископаемых, развитием металлургической, коксохимической, строительной и иных видов промышленности, работой ТЭЦ, сжигающих каменный уголь, и других производств создало в Восточном Донбассе весьма напряженную экологическую обстановку. Она негативно сказывается не только на природных ландшафтах, водной и воздушной среде, но и здоровье населения [1].

Подземная разработка месторождений сопровождается значительным загрязнением атмосферного воздуха. Основными источниками загрязнения являются газопылевые «выбросы» из подземных горных выработок, газопылевые выделения из породных отвалов и складов полезных ископаемых. В данном случае под выбросом понимается поступление в атмосферу из подземных горных выработок рудничного (шахтного) воздуха, масса этого воздуха может быть весьма значительной.

К существенным по своему значению «неорганизованным» источникам пылегазовых загрязнителей атмосферного воздуха относятся также отвалы пород. На территории Ростовской области находится не менее 600 отвалов, 196 из которых сформированы ликвидируемыми шахтами. При подземной разработке месторождений на поверхности земельного отвода располагаются породные

отвалы, форма которых зависит от вида транспорта, применяемого для транспортировки породы: конические, так называемые терриконы (узкоколейный транспорт), хребтовые (транспортировка канатными дорогами) и плоские (автотранспорт). Складированная в породных отвалах горная масса является источником выделения в окружающую среду токсичных химических веществ, мигрирующих при горении, выветривании и выщелачивании в окружающую среду.

Загрязнение воздушной среды происходит при эрозии, окислении и горении породы, особенно интенсивно протекающих в терриконах. В результате с поверхности отвалов выделяется значительное количество пыли, газообразных (в том числе ядовитых) продуктов и дыма.

В породных отвалах угольных шахт содержится значительное количество угля (от 5 до 20 %), пирита (до 10 %) и серы (от 5 % и более). Внутри отвалов длительное время происходят процессы низкотемпературного окисления горючего материала кислородом воздуха, чаще всего заканчивающиеся самовозгоранием отвала. Самовозгорание отвалов часто происходит на шахтах, где ведется разработка угольных пластов с выходом летучих веществ свыше 20 % и содержащих более 3 % серы. Температура горения породного отвала 800—1200°C. Интересно отметить парадоксальный, на первый взгляд, факт — наиболее интенсивное горение терриконов наблюдается в дождливые весенние и осенние сезоны. Это объясняется тем, что при обильном поступлении воды в породу в ней интенсифицируются процессы окисления пирита (при этом в качестве катализатора выступают тионовые бактерии, живущие в кислой среде). После прекращения эксплуатации отвалов поверхностные очаги горения породы довольно быстро исчезают, однако внутри отвалов горение продолжается в течение 7—12 лет.

По результатам температурной съемки Центра мониторинга социально-экологических последствий ликвидации шахт Восточного Донбасса на 01.01.2009 г. из 162-х обследованных отвалов — 44 горящих, т.е. практически 1/3 всех породных отвалов находится в состоянии горения. С 1 м² поверхности горящего породного отвала в атмосферный воздух выделяется до 180 м³/ч продуктов горения содержащих загрязняющие вещества.

Важнейшей частью наблюдений за состоянием атмосферы является изучение химического состава атмосферных осадков. Осадки удаляют содержащиеся в атмосфере примеси и участвуют, таким образом, в очищении воздуха.

Характеристика атмосферных выпадений в исследованиях проводилась по результатам опробования атмосферной пыли в 2014 году. Отбор атмо-

ферных проб осуществлялся в летний период (июнь-июль). Общее количество проб атмосферных выпадений — 7 штук.

Геохимическое опробование атмосферной пыли проводилось в хуторе Волченском Каменского района, хуторе Гуково Красносулинского района, поселке Соколово-Кундрюческом г. Новошахтинска, поселке Майском г. Шахты, поселке Аюта г. Шахты, Горняцком сельском поселение Белокалитвинского района и поселке Подскельном г. Каменск-Шахтинского (рис. 1). Все оборудованные площадки находились в зоне влияния углепромышленности.



Рис. 1. Карта-схема точек отбора проб на территории Восточного Донбасса

Отбор проб воздушного загрязнения методом собирания оседающей пыли сосуда́ми (пыле-осадочный метод). Для отбора проб применяются полиэтиленовые емкости с диаметром 375 мм и высотой 200 мм. Емкости устанавливаются на уровне 2–3 м от поверхности земли [2]. Емкости были заполнены на $\frac{3}{4}$ дистиллированной водой. По мере высыхания воды ее подливали [3].

В пробах обнаружены частицы техногенного происхождения — черные скорлуповатые частицы угольной пыли (рис. 2). Размер частиц изменяется от 28 мкм до 1 мм. Широко распространены в атмосферных пробах угледобывающего района. Частицы попадают в атмосферу как с угольных разрезов, так в результате работы обогатительных фабрик [4].



Рис. 2. Черные скорлуповатые частицы (угольная пыль) [4]

При определении суммарного прихода твердого вещества, связанного с выпадением аэрозольных частиц, применяется особый геохимический показатель атмосферной нагрузки — количество твердых выпадений, поступающих на единицу площади в единицу времени. Он называется «пылевая нагрузка» (P_n), т. к. поступление твердого вещества оценивается по массе пыли в пробах, и измеряется в мг/(м²сут.) или кг/(км²×сут.). Расчет проводится по формуле:

$$P_n = P / (S \times t),$$

Где P — масса пыли в пробе, S — площадь емкости, t — время (в сутках), прошедшее с момента установления емкости.

Проводят расчет величины пылевой нагрузки (в мг/м²×сут.) и изучают вещественный состав пробы твердого осадка.

В практике используется следующая градация по среднесуточной пылевой нагрузке:

- менее 250 — низкая степень загрязнения
- 251–450 — средняя степень загрязнения
- 451–850 — высокая степень загрязнения
- более 850 — очень высокая степень загрязнения [5].

Площадь для отбора проб во всех исследуемых точках — 0,11 м². Время, прошедшее с момента установления емкостей — 40 суток. Результаты фоновой пылевой нагрузки на исследуемой территории представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты фоновой пылевой нагрузки

Номер площадки	P масса пыли в пробе, мг	P_n «пылевая нагрузка» мг/(м ² × сут.)	Степень загрязнения
1	841	191,1	низкая
2	720	163,6	низкая
3	7981	1813,9	очень высокая
4	2038	463,2	высокая
5	763	173,4	низкая
6	979	222,5	низкая
7	297	67,5	низкая

Фоновая пылевая нагрузка для континентальных территорий определена в 10–20 кг/км² в сутки. Для Ростовской области за величину принята нагрузка в Шолоховском районе, вдали от крупных промышленных предприятий и ТЭЦ (13 кг/км² в сутки) [6].

Следует отметить, что, несмотря на широкую вариабельность значений в исследуемых районах Восточного Донбасса, масса пыли, выпадающей ежесуточно на 1 м², во всех пунктах наблюдения на порядок больше фонового значения. Эта закономерность прослеживается на всех наблюдаемых площадках.

В п. Майском пылевая нагрузка составляет 463 мг/м² в сутки, но в п. Аюта она составила 173,4 мг/м² в сутки. Максимальная пылевая нагрузка наблюдается в п. Соколово-Кундрючем 1813,9 мг/м² в сутки. Сходная картина наблюдается в Горняцком поселении, типичном шахтерском поселке, где на 1 м² ежесуточно выпадает 222,5 мг/(м²×сут.) [6].

Определение содержания тяжелых металлов в пробах осуществлялось в аккредитованной лаборатории ОАО «Южгеология» (г. Ростов-на-Дону). Результаты полуколичественного спектрального анализа представлены в таблице 2.

В условиях фонового участка физическая масса и химический состав атмосферной пыли в основном формируется за счет почвенных частиц. В пределах исследуемых участков в состав атмосферной взвеси входят продукты эоловой эрозии местных почв, дорожная и строительная пыль, техногенные выбросы.

Если сравнивать с фоном для континентальных территорий, вдали от крупных промышленных предприятий и ТЭЦ. Концентрация хрома, никеля, ванадия, марганца, цинка, свинца и меди превышает фон во всех наблюдаемых точках, в некоторых точках в несколько десятков раз [6].

Таблица 2

Концентрация химических элементов в пылевых выпадениях
из атмосферы, мг/кг

Содержание элементов	№ пробы							Фон (ст. Ве- шенская)	[5]
	1	2	3	4	5	6	7		
Mn	500	600	700	600	700	600	700	510	570
Ni	6	30	40	10	10	10	10	5,4	20
V	5	15	150	60	80	40	60	9	64
Cr	15	30	200	200	200	200	150	8	50
Cu	40	60	100	60	50	100	60	46	80
Pb	10	40	100	60	20	50	20	9	50
Ag	2	6	30	10	30	20	30	-	0,1
Zn	200	400	500	150	80	150	150	73	70

Максимальные концентрации марганца в атмосферной пыли зафиксированы в п. Соколово-Кундрюческом, п. Аюте и г. Каменск-Шахтинском. Марганец поступает в атмосферу от выбросов предприятий черной металлургии (60 % всех выбросов марганца), машиностроения и металлообработки (23 %), цветной металлургии (9 %) и многочисленных мелких источников, например, от сварочных работ. Марганец является составляющей промышленной пыли и мигрирует в окружающей среде с частицами пыли.

Для х. Гуково и п. Соколово-Кундрюческом характерно высокое содержание в пыли никеля. Концентрация цинка и серебра превышает норму во всех исследуемых пробах. Содержание меди превышало норму в п. Соколово-Кундрюческом и поселении Горняцкое. Медь поступает в воздух с выбросами металлургических производств. Содержание хрома превышало норму почти во всех исследуемых районах. Повышенная нагрузка формируется за счет увеличения общего количества выпадающей пыли.

Летом в атмосфере появляется большое количество аэрозолей и взвесей, содержащих свинец — за счет увеличения выбросов автотранспорта и дорожной пыли. В последние десятилетия свинец становится все более и более приоритетным загрязняющим микроэлементом вследствие его чрезвычайной токсичности и все увеличивающимися атмосферными выбросами этого тяжелого металла в составе компонентов после сжигания углей, нефтепродуктов, применения тетраэтилсвинца в качестве антидетонационной добавки к бензину. Свинец приобретает статус глобального загрязнителя, т.е. встречается

в повышенном содержании практически во всех звеньях окружающей среды на значительных расстояниях от индустриальных центров. Максимальная концентрация свинца в атмосферной пыли отмечено в п. Соколово-Кундрюческом, п. Майский и поселение Горняцкое. Концентрация свинца находится в диапазоне от 50—100 мг/кг.

Атмохимические исследования позволили выявить на территории поселков не только зоны распределения повышенной пылевой нагрузки, но и поля аномальных концентраций элементов в пыли. В состав комплексной геохимической аномалии входят цинк, свинец, никель, кобальт, ванадий, хром, молибден и другие элементы.

При вдыхании загрязненного воздуха происходит: обострение уже имеющихся заболеваний или возникновение новых заболеваний органов дыхательных путей, негативное воздействие на психику, общее отравление организма, снижение иммунитета и работоспособности человека.

При очевидной значимости проблемы, на территории Восточного Донбасса размещен всего 1 стационарный пункт наблюдений за состоянием атмосферного воздуха в г. Шахты. В остальных шахтерских городах в лучшем случае проводятся эпизодические замеры уровня загрязнения атмосферного воздуха. А если учесть, что большая часть горящих породных отвалов находятся непосредственно в населенных пунктах, необходимость создания сети опорных пунктов постоянных наблюдений и ведения мониторинга состояния атмосферного воздуха на территории Восточного Донбасса не вызывает сомнений [1].

Для снижения негативного воздействия на атмосферный воздух выбросов в шахтерских населенных пунктах необходимо выполнение следующих мероприятий: ликвидация мелких нерентабельных котельных, тушение породных отвалов, организация санитарно-защитных зон на предприятиях города, озеленение, сокращение открытых почвенных пространств путем разбивки газонов перевод котельных с твердого топлива на природный газ модернизация, техническое перевооружение и реконструкция котельных с заменой котельного оборудования [7].

Литература:

1. Трифонова, С.Ф., Скрипки Г.И., Парашенко М.В. О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2010 году // Экологический вестник Дона. — Ростов-на-Дону: 2011. — с. 370.

2. Нецветаетова, О.Г., Ходжер Т.В., Оболкин В.А., Кобелева Н.А. и др. Химический состав и кислотность атмосферных осадков в Прибайкалье // Оптика атмосферы и океана. — 2000. — № 13. — с. 618–621.
3. Мельчаников, Ю.Л. Окружающая среда: контроль и рекомендации. — Ч. 1 изд. — Екатеринбург: 1999. — 58 с.
4. Иванов, А.О. Эколого-геохимическое состояние приземного слоя атмосферного воздуха г. Томска и Обь-Томского междуречья в 2006 г. (по итогам снеговой съемки) // Вестник Томского государственного университета. — 2007. — с. 194–197.
5. Геохимия окружающей среды/Под ред. Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. и др. — М: Недра, 1990. — 335 с.
6. Эколого-геохимические исследования городов Нижнего Дона/Приваленко В.В., Домбровский Ю.А., Остроухова В.М., Шустова В.Л., Базелюк А.А., Остробородько Н.П., — Ростов-на-Дону: 1993. — 268 с.
7. Назарова, С.М., Скрипки Г.И., Парашенко М.В. О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2007 году // Экологический вестник Дона. — Ростов-на-Дону: 2008.

Привлечение к административной ответственности за самовольное занятие земельного участка

Круглова Елена Павловна, студент
Научный руководитель Чмыхало Елена Юрьевна,
кандидат юридических наук, доцент
Саратовская государственная юридическая академия

В настоящее время совершение физическими и юридическими лицами правонарушений в области земельного законодательства становится всё более частым явлением и волнует, как законодателя, так и собственников земельных участков. Для реализации принципа равной защиты государственной, муниципальной, частной и иных форм собственности, закрепленного в п. 2 ст. 8 Конституции Российской Федерации, действующим законодательством предусмотрена возможность применения административной ответственности за правонарушения в области охраны права собственности. Данным проблемам посвящена глава 7 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

Земельное правонарушение представляет собой виновное противоправное действие, причиняющее вред земельным отношениям. Как и любое другое правонарушение, оно наносит только отрицательные последствия, поскольку посягает на установленный в государстве земельный правовой порядок, призванный обеспечить права и законные интересы лиц, использующих земельные участки, а также охрану земельных ресурсов и их рациональное использование. [1].

Одним из самых распространенных нарушений земельного законодательства является самовольное занятие земельного участка. Данному правонарушению посвящена статья 7.1 КоАП РФ, предусматривающая административную ответственность за самовольное занятие земельного участка или его использование без оформленных в установленном порядке правоустанавливающих документов на землю, а в случае необходимости без документов, разрешающих осуществление хозяйственной деятельности.

Под самовольным занятием земельных участков понимается определенные действия лиц, подтверждающие фактическое использование конкретного земельного участка без разрешения на то органа исполнительной власти или местной администрации.

Собственно, «самовольное занятие» земельного участка заключается в том, что лицо использует земельный участок, не имея на это правовых оснований и против воли собственника, а, поэтому любой незаконный захват земельного участка как физическим, так и юридическим лицом — есть прямое нарушение земельного законодательства, которое приносит исключительно негативные последствия землепользователям, а также урон экономике страны. В том случае, если участок самовольно захвачен из государственных земель или земель запаса, то вред наносится государству. [2].

Содержание статьи 7.1 КоАП, помимо самовольного занятия земельного участка, содержит в себе дополнительно ещё два состава административного правонарушения: использование земельного участка без оформленных в установленном порядке правоустанавливающих документов на землю и использование земельного участка без оформленных в установленном порядке документов, разрешающих осуществление хозяйственной деятельности.

К самовольному занятию, в частности, отнесено: использование земельного участка до принятия соответствующим органом исполнительной власти решения о его предоставлении; огораживание участка, принятии мер, препятствующих доступу законных владельцев; противоправная застройка земельного участка; расширение границ земельного участка путём самовольного (необоснованного) вынесения ограждения земельного участка за его фактические

границы, а также размещение строений или осуществление складирования за границами предоставленного гражданину участка.

Следствием данного правонарушения является в соответствии с п. 1 ст. 60 Земельного кодекса обязанность лица, осуществившего самозахват земельного участка, восстановить нарушенные им права. А самовольно занятые земельные участки возвращаются их собственникам, землепользователям, землевладельцам, арендаторам земельных участков без возмещения затрат, произведенных лицами, виновными в нарушении земельного законодательства, за время незаконного пользования этими земельными участками. Приведение земельных участков в пригодное для использования состояние при их самовольном занятии, снос зданий, строений, сооружений при самовольном занятии земельных участков или самовольном строительстве осуществляются виновными лицами за свой счет. [3].

Ответственность за самовольный захват земли выражается в наложении административного штрафа. При этом стоит отметить, что 20-го марта 2015 г. вступили в законную силу поправки к Кодексу об административных правонарушениях, которые существенно увеличили размер штрафа за самовольное занятие земельного участка, использование его не по целевому назначению. Отныне исчисление штрафа осуществляется в процентах от кадастровой стоимости земельного участка, что позволит при определении размера штрафа учитывать индивидуальные характеристики конкретного участка. В настоящее время за данное правонарушение собственникам придется заплатить сумму в 10 раз больше, чем раньше. Так, самозахват или неоформление, будут стоить нарушителю не менее 5000 рублей. Отдельные санкции как для физических, так и для юридических лиц, увеличились в 20 и даже 30 раз.

Проблему самовольного захвата земельных участков можно рассмотреть на примере нового субъекта Российской Федерации — Республики Крым, на территории которой самозахват земель приобрел массовый характер с 1941 по 1944 года, после возвращения депортированных национальностей — немцев, крымских татар, греков, болгар и крымчан. [4]. Они, не имея возможности получить участки на законных основаниях, вынуждены были пойти на самовольное занятие земель. Этот вопрос долгие годы оставался неурегулированным и только после принятия Федерального конституционного закона от 21 марта 2014 г. N 6-ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым» на полуострове взялись за решение данной острой проблемы, игнорируемой украинской властью в течение многих лет.

В ходе проведенной инвентаризации земель выяснилось, что в Крыму в состоянии самовольно захваченных земель находится 59 земельных массивов общей площадью около 1,500 тысячи гектаров. Кроме того, на данных территориях расположено 2545 различных строений и сооружений. В частности, это районы Алушты, Ялты, Симферопольского и Судакского района. В этой ситуации глава субъекта Сергей Аксенов внес в парламент законопроект «О регулировании вопросов, связанных с самовольным занятием земель на территории Республики Крым», который предоставил людям реальную возможность спустя столько лет получить землю и узаконить свои права на нее.

В связи с данным нововведением земельные участки могут получить льготные категории граждан, а именно: ветераны войны, многодетные семьи, чернобыльцы, лица, проживающие в аварийных домах, семьи, в которых обеспеченность жилой площадью составляет не более 10 метров на человека, а также жертвы незаконного переселения с территории Крымской АССР по национальному признаку в 40-ые годы прошлого века.

Итак, за все время нахождения Крыма в составе Украины земельный вопрос разрешен не был, хотя и очень остро стоял для тех граждан, которые имели все законные основания для предоставления занятых земельных участков в собственность, но не могли этого сделать из-за множества бюрократических препятствий. Так стали появляться так называемые «поляны протеста», на которых крымские татары проводят акции с призывом узаконить самозахват земель. Но тем не менее шанс у граждан получить свою законную долю всё же появился, но уже в российском Крыму. Но стоит заметить тот факт, что «захватчик» земельного участка может получить его бесплатно только в случае признании его действительно нуждающимся в его предоставлении. В связи с этим в законопроекте определены случаи бесплатного предоставления земли. Но первоочередным правом на легализацию самовольно захваченных участков обладают субъекты, перечисленные мною в работе ранее.

Таким образом, Российская Федерация сделала несомненно важный шаг к урегулированию земельного вопроса на территории республики Крым. Отныне получить земельные участки в собственность можно будет на законных основаниях. Председателем комитета Госсовета Крыма по имущественным и земельным отношениям было сделано заявление о том, что к концу 2015 года в Крыму будет окончательно решена проблема с самовольно захваченными участками и все жители Крыма, действительно нуждающиеся в предоставлении земельных участков, несомненно их получат. Граждане, не обладающие первоочередным правом на получение земли, получили право выкупить

или арендовать земельные участки, на которых они ранее уже построили строения и тем самым также их узаконить, оформив соответствующие документы.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что проблема самовольного захвата земельных участков не перестает быть актуальной и гражданам следует избегать ситуаций самозахвата земель и должным образом оформлять свои права на участки и спокойной вести на нем свою хозяйственную деятельность. Очень показателен в этой связи пример поселка «Речник» в городе Москва, где снос самовольных построек проходил не один месяц и сопровождался громким скандалом. Административная ответственность, являясь одной из форм государственного принуждения, по статье 7.1 КоАП РФ в последнее время значительно ужесточается и, как отмечают эксперты, увеличение штрафов за административные правонарушения в области земельных отношений приведет к уменьшению количества нарушений и повышению эффективного и рационального использования земельных участков.

Литература:

1. Усманова, Л. Ф. Административная ответственность за экологические правонарушения в аграрном секторе экономики // Журнал российского права. — 2001. — N 8. — с. 49–55.
2. Бугров, Д. С. О совершенствовании законодательства об ответственности за земельные правонарушения // Юридический мир. — 2003. — N 8. — с. 62–67.
3. П. 3 ст. 76. Земельный кодекс Российской Федерации // Собр. Законодательства РФ. 2001. № 44, ст. 4147; 2014. № 30, ч. I, ст. 4225.
4. Анисимов, А. П. Теоретические вопросы земельно-правовой ответственности // Актуальные проблемы российского права. — 2012. — № 4 (25). — с. 81–91.

Методика расчета паспорта буровзрывных работ при проходке горизонтальных горных выработок

Курчин Георгий Сергеевич, кандидат технических наук, доцент;

Кирсанов Александр Константинович, аспирант;

Грибанова Дарья Алексеевна, студент

Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

Современные тенденции развития взрывного дела связаны с постоянно обновляющимся и растущим объемом технологических решений и новшеств в области разрабатываемых технологий, способствующих наиболее рациональному ведению взрывных работ. При анализе отечественной и зарубежной литературы можно встретить большое количество работ, в которых авторы предлагают различные варианты решения задач оптимизации параметров буровзрывных работ [1–10].

Однако до сих пор нет универсальной методики расчета параметров БВР при проходке горных выработок, которая учитывала бы всё многообразие горно-геологических и горнотехнических факторов, влияющих на эффективность взрывных работ.

Проведенный анализ показал, что на сегодняшний день существует множество методик определения параметров БВР при проходке горных выработок, которые имеют различные методические подходы и алгоритмы расчёта. Большинство этих методик основаны на первоочередном определении удельного расхода взрывчатого вещества (ВВ). Удельный расход ВВ определяют по данным практики, рассчитывают по эмпирическим формулам или принимают по табличным данным, приведенным в справочниках [1–3]. При такой системе подсчёта, к недостаткам можно отнести использование коэффициентов, имеющих весьма широкий диапазон изменения, что в свою очередь определяет зависимость степени точности расчетов от уровня подготовки и опыта специалистов, выполняющих вычисления. В результате зачастую параметры БВР устанавливаются по усреднённым значениям, что отрицательно сказывается на всём процессе ведения горнопроходческих работ.

Принципиально отличаются методики, в основе которых лежит определение параметров зон разрушения породного массива. Расчеты по этим методикам более точны, поскольку в них учитывается большое количество физико-механических свойств пород, применяемый тип ВВ и т.д., в следствие чего повышается достоверность получаемых результатов.

При использовании такой методики, очень важен достоверный расчёт ключевых показателей, влияющих на моделирование взрывного процесса. Сущность данной теории заключается в том, что при взрыве заряда ВВ в горном массиве образуются три зоны разрушения [4–7]:

1. Зона смятия;
2. Зона трещинообразования;
3. Зона упругих деформаций.

Эти зоны различаются по своим размерам и обозначают характерные этапы разрушения породы вокруг взрываемого шпура (рис. 1).

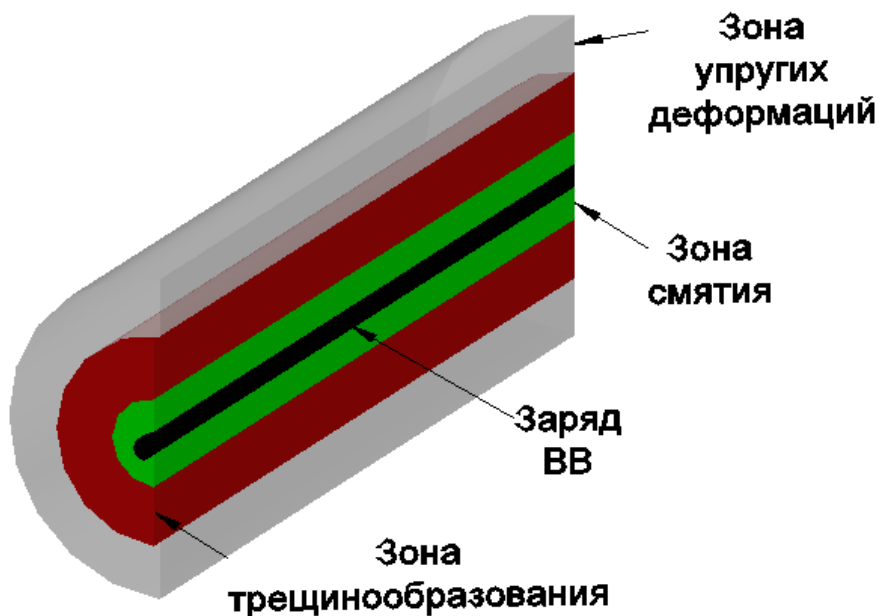


Рис. 1. Схема формирования основных зон разрушения вокруг взрываемого шпура

По мнению большинства исследователей, радиус зоны смятия составляет [6, 8, 9]:

$$R_{см} = (2 \div 15) \cdot r_3 \quad (1)$$

где r_3 — радиус заряда.

Размер радиуса зоны трещинообразования [6, 8, 9]:

$$R_{mp} = (20 \div 30) \cdot r_3 \quad (2)$$

Расчетам параметров зон разрушения посвящены работы отечественных и зарубежных учёных: Б.Н. Кутузов, А.П. Андриевский, В.Н. Мосинец, Н.П. Горбачева, Х.Т. Озхраман, Г. Сзуладзинский и др. [4–7, 10]. Анализ вышеуказанных работ показал, что большинство предложенных математических моделей оценки степени разрушения породного массива вокруг удлиненного цилиндрического заряда предложены для учета взрывного воздействия в идеальной детонационной среде. В этом случае оценка достоверности воздействия, рассчитанных по предлагаемым методикам зон разрушения на породный массив представляется довольно сложной задачей.

На основании вышеприведенной теории была разработана методика определения параметров БВР при проходке горизонтальных и наклонных горных выработок [10]. Согласно данной методике, расчёт паспорта БВР с использованием аммиачно-селитренного ВВ производится в следующей последовательности:

Определяются радиусы зон смятия, трещинообразования и линия наименьшего сопротивления по следующим зависимостям:

$$R_{cm} = d_b \sqrt{\frac{\rho \cdot ((11,794 \cdot \rho - 7080) \cdot d^{0,00057 \cdot \rho - 0,46})^2}{8 \cdot \sigma_c}}, \text{ м}, \quad (3)$$

$$R_{mp} = 0,7 \cdot R_{cm} \cdot \sqrt{\frac{\rho \cdot ((11,794 \cdot \rho - 7080) \cdot d^{0,00057 \cdot \rho - 0,46})^2 \cdot d_b}{8 \cdot \tau_{cp} \cdot R_{cm}}}, \text{ м}, \quad (4)$$

$$W = R_{mp} \cdot \cos(0,5 \cdot \alpha) \quad (5)$$

где R_{cm} — радиус зоны смятия, м;

R_{mp} — радиус зоны трещинообразования, м;

W — линия наименьшего сопротивления, м;

d_b — диаметр заряжаемого шпура (скважины), м;

ρ — плотность ВВ в заряде, кг/м³;

σ_c — предел прочности пород на сжатие, Па;

τ_{cp} — предел прочности разрушаемого массива на срез ($0,1 \div 0,02 \cdot \sigma_{сж}$);

α — минимальный угол образующей взрывной воронки $\alpha=60^\circ$.

Рассчитываются параметры вруба.

Производится графическое построение паспорта БВР.

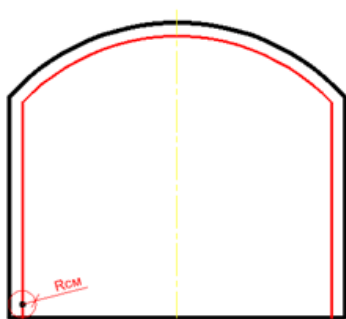
Сначала, строится точка расположения первого шпура на расстоянии $R_{см}$ (рис. 2а), затем по периметру выработки строятся остальные оконтуривающие шпуры на расстоянии $R_{тр}$ друг от друга (рис. 2б).

Затем, на расстоянии W от оконтуривающих шпуров откладываются вспомогательные шпуры. Расстояние между ними так же равно величине W (рис. 3а). По центру выработки размещается вруб (рис. 3б).

В случае, если одного ряда вспомогательных шпуров недостаточно, и имеются участки, которые могут быть не проработаны, на расстоянии W от первого ряда вспомогательных шпуров строится еще один ряд вспомогательных шпуров (рис. 4а). И наоборот, в случае маленького сечения выработки, вспомогательные шпуры могут полностью отсутствовать.

Окончательная схема расположения шпуров в забое представлена на рис. 4. б.

а)



б)

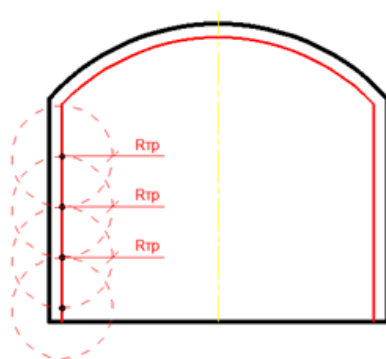
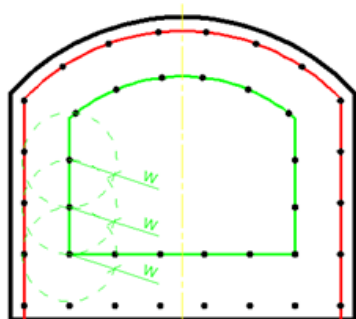


Рис. 2. Схема расположения оконтуривающих шпуров

а)



б)

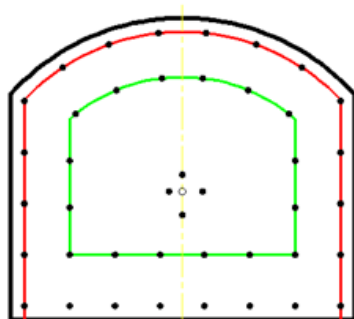
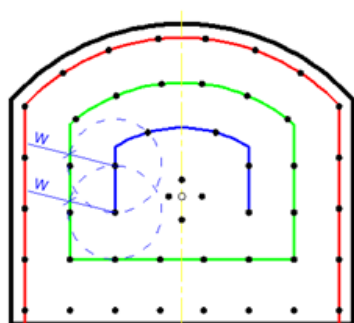


Рис. 3. Схема расположения первого ряда вспомогательных шпуров и врубовых шпуров

а)



б)

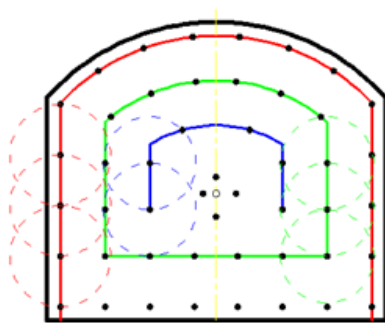


Рис. 4. Схема расположения второго ряда вспомогательных шпуров

Предлагаемая методика была опробована на рудниках ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель», где при проходке выработок применялись Аммонит №6ЖВ и Гранулит АС-8 или Игданит, так же на «Джусинском» подземном руднике, где использовался Аммонит №6ЖВ.

Во всех случаях использование данной методики показало свою эффективность и позволило существенно сократить как расход ВВ, так и удельный расход бурения на цикл.

Данные исследования проводятся коллективом кафедры «Шахтное и подземное строительство» в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых ученых-кандидатов наук — МК-5475.2015.8.

Литература:

1. Покровский, Н.М. Технология строительства подземных сооружений и шахт. Часть 1. Технология сооружения горизонтальных горных выработок и тоннелей. 6-е издание М. Недра, 1977. — 400 с.
2. Друкованый, М.Ф. Справочник по буровзрывным работам/М.Ф. Друкованый, Л.В. Дубнов, Э.О. Миндели, К.И. Иванов, В.И. Ильин // М.:Недра, 1976—631 с.
3. Шетлер, Г.А. Альбом по буровзрывным работам/Г. А Шетлер, Л. М Фейгин, Е.М. Зинченко. — Москва: УГЛЕТЕХИЗДАТ, 1953. — 93.
4. Кутузов, Б.Н., Андриевский А.П. Новая теория и новые технологии разрушения горных пород удлиненными зарядами взрывчатых веществ. Новосибирск: Наука, 2002. 96 с.
5. Mosinets, V. N. &Gorbacheva, N. P. 1972. A seismological method of determining the parameters of the zones of deformation of rock by blasting. Soviet Mining Science, 8 (6): 640—647.
6. Ozkahraman, H. T. Breakage mechanisms and an encouraging correlation between the Bond parameters and the friability value. The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy, vol. 110. pp. 153—159.
7. Szuladzinski, G. Response of rock medium to explosive borehole pressure. Proceedings of the Fourth International Symposium on Rock Fragmentation by Blasting-Fragblast-4, Vienna, Austria. 1993. p. 17—23.
8. Комир, В.М. и др. Моделирование разрушающего действия взрыва в горных породах. М., 1973. — 215 с.
9. Репин, Н.Я. Подготовка и экскавация вскрышных пород угольных разрезов. М., 1978. — 256 с.
10. Методика расчёта параметров буровзрывных работ при проходке горизонтальных и наклонных горных выработок/С.А. Вохмин, Г.С. Курчин, А.К. Кирсанов, П.А. Дерягин //Вестник Магнитогорского государст-

венного технического университета им. Г.И. Носова. — 2014. — №4 (48). — с. 5–9.

Проблемы изъятия земельных участков для государственных и муниципальных нужд

Саргсян Сюзанна Манвеловна, студент
Научный руководитель: Чмыхало Елена Юрьевна,
кандидат юридических наук, доцент
Саратовская государственная юридическая академия

Регулирование вопроса права собственности и его прекращение на земельный участок занимает особое положение в системе земельного права. Одним из условий прекращения права собственности является изъятие (выкуп) земельного участка для государственных и муниципальных нужд. Данный вопрос регулируется не только нормами земельного права, но и Конституцией РФ, Гражданским Кодексом, а также федеральными законами [1]. П. 3 ст. 35 Конституции РФ, например, определил, что никто не может быть лишен своего имущества иначе как по решению суда. Принудительное отчуждение имущества для государственных нужд может быть произведено только при условии предварительного и равноценного возмещения.

Таким образом, видно, что право частной собственности в нашем государстве действительно защищается от всевозможных незаконных посягательств даже на конституционном уровне. Но что делать, когда земельный участок, принадлежащий лицу находится в районе, который видится государству, например, привлекательным для важных построек, как это случилось в городе Сочи, где для строительства олимпийских объектов потребовалось выкупить у граждан их земельные участки.

Стоит заметить, что для изъятия данных земельных участков важно соблюсти ряд обязательных условий, установленных законом, а также иметь одно из оснований для выкупа земельных участков у собственников, которые закреплены в ст. 49 ЗК РФ, а именно:

1. изъятие, в том числе путем выкупа, земельных участков для государственных или муниципальных нужд осуществляется в исключительных случаях, связанных с:

1) выполнением международных обязательств Российской Федерации;
2) размещением следующих объектов государственного или муниципального значения при отсутствии других вариантов возможного размещения этих объектов:

- объекты федеральных энергетических систем и объекты энергетических систем регионального значения;

- объекты использования атомной энергии;

- объекты обороны и безопасности;

- объекты федерального транспорта, путей сообщения, информатики и связи, а также объекты транспорта, путей сообщения, информатики и связи регионального значения;

- объекты, обеспечивающие космическую деятельность;

- объекты, обеспечивающие статус и защиту Государственной границы Российской Федерации;

- линейные объекты федерального и регионального значения, обеспечивающие деятельность субъектов естественных монополий;

- объекты систем электро, газоснабжения, объекты систем теплоснабжения, объекты централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения государственного или муниципального значения;

- автомобильные дороги федерального, регионального или межмуниципального, местного значения;

3) иными обстоятельствами в установленных федеральными законами случаях, а применительно к изъятию, в том числе путем выкупа, земельных участков из земель, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации или муниципальной собственности, в случаях, установленных законами субъектов Российской Федерации [2].

Одним из важнейших условий принудительного отчуждения земельного участка для государственных и муниципальных нужд является согласно ст. 55 ЗК РФ предварительное и равноценное возмещение стоимости земельного участка. Это положение очень часто пренебрегается властями, что является одной из причин увеличения судебной практики в данной части.

Так, например, в городе Сочи для проведения Олимпийских игр администраций города был изъят земельный участок площадью 900 кв. м, где проживало несколько семей, которые были выселены из центра города на окраину, причем квартиры, которые были им предоставлены, не имеют элементарных условия для проживания (канализация, вода и т.д.). Стены нового дома бук-

вально сыпятся. Естественно, что бывшие собственники земельных участков не были согласны с данными условиями, поэтому решили бороться в судебном порядке, однако суд оказался на стороне властей, и жителям пришлось переехать в новые квартиры [3].

Из этого следует, что на практике собственники зачастую не согласны с условиями, которые им предоставляются для отчуждения земельных участков для государственных и муниципальных нужд.

Еще одним примером общественного резонанса в данной части стал конфликт властей г. Москвы и жителей Южного Бутова. Администрация города решила изъять у них землю площадью в 50 га для строительства жилого комплекса, то есть в целях развития города. И как пояснил один из разработчиков проекта — «Москва развивается, растет и ей тесно в собственных границах, поэтому вчерашние деревеньки становятся развитыми жилыми районами». Жителям изъятых земельных участков были предоставлены новые квартиры в других районах города, и некоторые собственники без претензий переехали туда, но другая их половина была возмущена данной ситуацией, пояснив, что условия их не устраивают. В борьбе за свои права они дошли до Верховного суда, однако и в этой ситуации суд оказался на стороне властей, что на мой взгляд обоснованно, так как иногда, действительно, приходится наступать на частные права для удовлетворения публичных интересов.

Еще одной проблемой в части изъятия земельных участков для государственных и муниципальных нужд является ложное заявление о целях такого изъятия.

Примером может послужить ситуации, сложившаяся в г. Краснодар, где распоряжением главы администрации Краснодарского края «О резервирование земельных участков для государственных нужд Краснодарского края для размещения комплекса по приему иностранных делегаций и спортивного комплекса в городе Краснодаре» были зарезервированы земельные участки, на которых размещались жилые дома, принадлежащие нескольким семьям. Акт органа управления был обжалован в суд, который вынес решение о ее признании указанного. Судебное решение было обосновано тем, что зарезервированные земельные участки должны быть предоставлены «негосударственному инвестору», кроме того, акт органом управления был вынесен в отсутствие соответствующих документов планирования (схем территориального планирования, правил землепользования и застройки), что свидетельствует о том, что целью резервирования явились не государственные нужды.

Таким образом, принятие решений об изъятии земельных участков может быть обусловлено тем, что органы управления власти удовлетворяют коммерческие интересы, выдавая их за государственные и муниципальные нужды.

Изложенное позволяет судить, что затронутые проблемы являются актуальными. В публичных интересах могут ограничиваться права граждан или юридических лиц правообладателей земельных участков, но необходим баланс публичных и частных интересов, права на земельные участки как недвижимо имущество должны быть гарантированы, в частности, установлением исключительных случаев, когда возможно изъятия для государственных или муниципальных нужд, четко установленной процедурой совершения юридически значимых действий, компенсацией убытков в полном объеме.

Литература:

1. Сыродоев, Н.А. Земельное право (курс лекций)/Н.А. Сыродоев. М.: Проспект, 2009. С 153–154.
2. Ст. 49. Земельный кодекс Российской Федерации // Собр. Законодательства РФ. 2001. № 44, ст. 4147; 2014. № 30, ч. I, ст. 4225.
3. Данилов, Е.П. Жилищные споры. Комментарий законодательства, адвокатская и судебная практика/Е.П. Данилов. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Право и Закон, 2014. с. 372–380.

2. ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ

Памятники истории и культуры на современных картах малых городов России

Артемьева Ольга Владимировна, кандидат географических наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный университет

Одним из наиболее информативных и доступных для понимания источником визуальной информации во все времена была географическая карта. Современные картографические произведения, издаваемые с помощью новейших технологий, продолжают оставаться теми документами, которые с помощью особого образно-знакового языка фиксируют в пространстве (на местности) предметы и явления.

В настоящее время для человека существует множество возможностей определить, где находится тот или иной пространственный объект: автомобильные навигаторы, справочники-путеводители, Интернет. Однако, практика показывает, что классические картографические произведения продолжают оставаться основным источником пространственно-координатной информации и приобретают новые черты в зависимости от требований потребителя и желания картографического издательства. Причин несколько. Прежде всего, это точность: современные технологии позволяют создать карты с полным отсутствием погрешностей в геометрии пространственных объектов, что нельзя сказать об электронных картах, заложенных в навигационные системы на территорию периферийных регионов Российской Федерации. Вторая причина — возможность увидеть всю территорию «целиком», что позволяет оценить пространственные взаимоотношения объектов на значительной площади. Далее — тематическая направленность: карты могут быть созданы адресно и для определенных целей, что влечет за собой необходимость отбора или утрирования тех объектов, на которых акцентировано внимание автора. И наконец: классическая бумажная карта при соблюдении законов картографического языка, возможностей использования разработанных электронных библиотек условных знаков и современного дизайна — это красивый визуальный образ

территории, недоступный сегодня для карт электронных. Более того, современная карта, выполненная на бумажных носителях, не может исчезнуть: она может использоваться много раз, нести разную информацию (не только картографическую, но и литературно-справочную, визуально-иллюстрационную, статистическую), иметь различные размеры, храниться в автомобиле или находиться на стене в кабинете администратора. Бумажная карта в классическом понимании более близка человеку, чем электронный файл, основанный на двоичной системе счисления.

Необходимость создания классических картографических произведений становится все более актуальной в связи с развитием регионов Российской Федерации. Более мобильная система управления требует присутствия в кабинетах структур исполнительной власти наглядной «картинки» подотчетной территории. Это первая причина. Вторая — современное развитие внутреннего туризма набирает обороты. Гостей российских регионов интересуют не только места «неподвижного отдыха» с целью восстановить силы, но и памятники природы, и объекты культурного наследия. Последнее, как показывает практика, интересует туристов все больше и больше. Это показатель не только желания заполнить свое свободное время, но и реальный интерес к истории своей страны. Под объектами культурного наследия (ОКН) понимаются «памятники истории и культуры народов Российской Федерации — объекты недвижимого имущества со связанными с ними произведениями живописи, скульптуры, декоративно-прикладного искусства, объектами науки и техники и иными предметами материальной культуры, возникшие в результате исторических событий»... [1] Регионы России хранят огромное количество уникальных памятников истории и культуры. Карта, которая способна показать жителям и гостям города и его окрестностей на небольшом формате весь спектр истории своей территории, может выступать не только как констатация исторических фактов о местонахождении объектов, но и нести функцию рекламы-приглашения.

Карта представляет собой ценность не только для гостей. Чаще всего местные жители вообще никогда не видели современную карту своего собственного района или города. В лучшем случае они могли наблюдать топографическую карту чудом попавшую в руки местных охотников и рыболовов. Зная историю своего города, жители с удивлением рассматривают то, что им теоретически известно, но до сих пор визуально не было представлено «перед глазами».

Современные карты и атласы, подробно освещающие историю и культуру малых городов России и их окрестностей, крайне редкое явление. Более того, они практически не существуют. Связано это с очень серьезными трудозатра-

тами, на которые приходится идти издательствам: нет ни литературного материала, ни фотоиллюстраций подавляющего большинства объектов культурно-исторического наследия, ни картматериалов.

Картографическим издательством ЗАО «Карта» (г. Санкт-Петербург) была разработана серия «Карты городов России». Эта компания уже много лет создает картографические произведения на самые разные территории нашей страны и зарубежья. Фирма тесно сотрудничает с Санкт-Петербургским государственным университетом, является одной из базовых площадок для проведения студентами производственных практик и имеет опыт производственных взаимоотношений с сотрудниками СПбГУ. Серия карт охватывает административные центры областей и районов, а также иные малые города Северо-Западного федерального округа Российской Федерации. Поскольку подобная серия издается впервые, необходимо отметить основные черты этих новых картографических произведений.

Во-первых, это наличие различной информации: тексты с кратким очерком истории края и описанием ряда ОКН, представляющих наибольшую ценность; уникальные иллюстрации, найти которые порой невозможно ни в одном фотобанке; полный перечень названий абсолютно всех населенных пунктов района. Во-вторых, конструкционные особенности карт: подобные картографические произведения как правило двухсторонние, содержащие с одной стороны — крупномасштабную карту районного центра, с другой — территорию района. Далее, особая классификация условных знаков до сих пор нигде не встречающаяся: помимо подробных придорожных объектов (автозаправочные комплексы, АЗС, СТО, придорожные кафе, места для отдыха водителей, больницы, медпункты и т. п.) и памятников природы, на карте особыми условными знаками отображены точки особого интереса туристов, церкви, памятники-монументы, музеи, важные объекты культуры. И наконец, особые подписи для наиболее значительных по исторической важности ОКН. Столь подробный показ истории и культуры на картах малых городов сделан впервые. Это уникальный опыт картоиздания.

На примере серии карт Вологодской области проанализируем элементы истории и культуры, отраженные в картографических произведениях. Следует обратить внимание, что условные знаки столь понятны пользователю, что любой человек даже далекий от научных исследований, сможет прочитать на карте ход движения исторических и культурных событий нескольких эпох.

На карте г. Вытегры и Вытегорского района с помощью возможностей картографического языка можно проследить влияние иных культур. Известно,

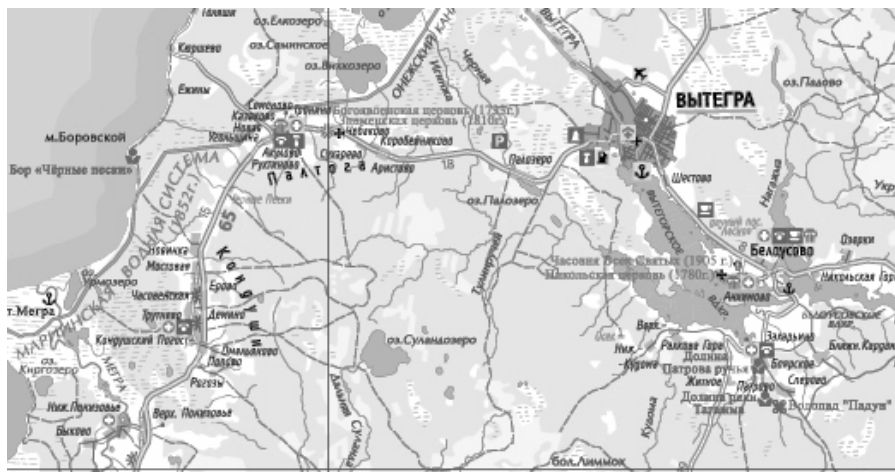


Рис. 2. Фрагмент карты Вытегорского района Вологодской области

Кирилловский район Вологодской области — самый заповедный. Здесь расположены монастыри, известные всей России и миру. На карте г. Кириллова и его района показаны объекты, сформировавшие духовное пространство всего Русского Севера. Прежде всего это Кирилло-Белозерский монастырь (с 1397 г.), где подолгу жил сам Иван Грозный, высказывал желание принять здесь иноческое пострижение и держал здесь главную царскую казну. Монастырь практически полностью сохранен: из 11 каменных храмов, воздвигнутых здесь в XV — XVII вв., до нас дошло десять. Среди других ОКН на карте отображены: Ферапонтов монастырь (XV — XVI вв.) — жемчужина Русского Севера, Воскресенский Горицкий монастырь (XVI в.), Храм Рождества Пресвятой Богородицы, Нило-Сорская пустынь, Вознесенская церковь в п. Славянка, Покровская церковь в п. Аксёново, Смоленская церковь в г. Талицы. На карте особым условным знаком отмечена Северо-Двинская водная система (1825–1828 гг.), связывающая р. Шексну Волжского бассейна с р. Сухоней (Белым морем).

Города Бабаево и Чагода (с окрестностями), которым посвящена еще одна карта серии, также хранят множество историко-культурных объектов, достойных взгляда туриста: Николаевская церковь в пос. Волково, Покровская церковь (1824 г.), Георгиевская церковь (1690 г.) и др. А северная часть района, с расположенными здесь древними поселениями (Борисово-Судское, Ко-

лошма, Пондала, Войлохта, Кулига) может в целом считаться музеем под открытым небом, поскольку существующие населенные пункты почти полностью сохранили своеобразные черты хозяйствования древних народностей — пязо-зерских и куйско-пондалских вепсов. [2]

На картах гг. Вологды и Череповца в силу увеличенного масштаба (1:17500) возможно было специальным условным знаком показать не только ОКН Российского и мирового масштаба (Вологодский кремль (н. 1566 г.), Софийский собор (1568–1570 гг.), Спасо-Прилуцкий мужской монастырь (1371 г.), Палаты голландца Иоанна Гутмана, Архитектурно-этнографический музей Семёново, Воскресенский собор (1756 г.), Храм Рождества Христова (1789 г.), но и такие исторические достопримечательности как «Дом генерал-губернатора», «Дом Масленникова», «Дом Витушечникова», «Здание городской Думы», церковь Андрея Первозванного во Фрязинове и многие другие.

Подавляющее большинство исторических объектов, отображенных на исследованных картах, внесены в официальный список ОКН, разработанный Администрацией Вологодской области. [3] А картографическое визуальное сопровождение с помощью современных возможностей картосоставления и полиграфического дизайна выводит на новый уровень само пространственное видение древнейшей и новой истории.

Литература:

1. Федеральный Закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» (№73-ФЗ от 25.06.2002).
2. Бабаево. История и современность/ред. Ю.М. Артемьева. — СПб.: ЗАО «Карта», 2012. — 128 с.
3. Объекты культурного наследия. Памятники истории и культуры народов Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: www.kulturnoe-nasledie.ru Дата обращения 20.02.2015.

Использование САПР для решения геодезических задач при строительстве высоковольтных линий электропередач

Моргунова Анна Анатольевна, аспирант

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

Одним из важных этапов при проектировании и реконструкции линий электропередач является применение уже на начальной стадии проектирования современных средств обработки геодезических данных, которые позволяют проводить быстрый анализ проектных решений и автоматизируют расчеты. От того, насколько правильно, грамотно и качественно будет выбрана САПР и выполнен в ней проект, зависит качество и длительность эксплуатации линии электропередач.

Ключевые слова: САПР, средства обработки геодезических данных, линия электропередач, ЦММ, ЦМП, проектирование, AutoCAD

Проектирование воздушных линий электропередачи — задача трудоемкая и начинается с анализа результатов электротехнических и геодезических данных и важным этапом энерго- и ресурсосбережений является применение уже на начальной стадии проектирования современных средств САПР, которые позволяют проводить быстрый анализ проектных решений и автоматизируют расчеты.

Одним из основных требований к программному обеспечению для проектирования линий электропередач является комплексный подход к проектированию. Задача номер один — это выбор трассы ЛЭП, составление цифровой модели местности, построение 3D-модели рельефа местности. Задача номер два — расстановка опор, механический расчет проводов, расчет нагрузок на опоры и фундаменты. Совместная работа, построенная на правильно выбранном программном обеспечении, позволяет отслеживать все изменения, возникающие при изменении трассы ЛЭП, и учитывать их при установке опор.

К сожалению, компьютерных программ, которые бы полностью создавали полноценный проект по строительству ЛЭП, в настоящее время не существует. Есть программное обеспечение, которое помогает решить некоторые вопросы и проблемы, возникающие в ходе проектирования. Соответственно возрастает необходимость комплексного подхода к выработке проектных решений. А это, в свою очередь, требует организации совместного комплексного

использования информационных ресурсов, желательно в единой программной среде и с единым набором данных.

За последние 20 лет развития методов обработки, представления и использования топографо-геодезической информации в массовое производство изысканий вошли всевозможные системы автоматизированного проектирования, основанные на методах цифрового моделирования. Таким образом, произошел переход от «бумажного» результата к модели, а именно к созданию цифровой модели местности (ЦММ) и цифровой модели проекта (ЦМП) в едином информационном пространстве, построенном на единой идеологии, единых принципах и удовлетворяющем единым требованиям.

Когда речь идет о работе в едином информационном пространстве, то возникает вопрос, как обеспечить взаимодействие смежных отделов проектирования ЛЭП, работающих с разными программными продуктами. Поэтому при выборе программного обеспечения многие руководители предприятий, как показывает практический опыт, останавливаются на следующих продуктах проектирования:

AutoCAD Civil 3D — система автоматизированного проектирования объектов инфраструктуры, в том числе и линейных объектов. В AutoCAD Civil 3D при изменении цифровой модели автоматически пересчитываются все профили и сечения, что крайне важно. Такую динамическую связь другие программы автоматизации проектирования не обеспечивают. В цифровую модель вносятся затем геологические данные, то есть описание пространственного расположения грунтов, а также положение границы между ними. Модель постоянно обновляется в соответствии с результатами работ, что обеспечивает актуальность данных [1];

GeoniCS — программный комплекс, позволяющий создавать крупномасштабные топографические планы, строить профили ЛЭП, автоматически пересчитывает и редактирует их.

CREDO Линейные изыскания. При использовании CREDO проектировщикам приходится дорабатывать оформление чертежей в AutoCAD или с использованием других программных средств для проектирования. Также при передаче из CREDO в другие системы существует риск частичной потери смысловой информации, использующейся CREDO. Построение элементарных объектов в этом программном комплексе занимает много времени, поскольку программный продукт остался на старой технологии автоматизированного проектирования. В конечном счете, проектировщики вынуждены дodelывать свои проекты в AutoCAD [1].

На основании полученной модели в выше перечисленных системах посредством дополнительных программ, таких как Model Studio CS ЛЭП, САПР ЛЭП, работающих на базе AutoCAD, решается следующая задача — расстановка опор, механический расчет проводов, расчет нагрузок на опоры и фундаменты.

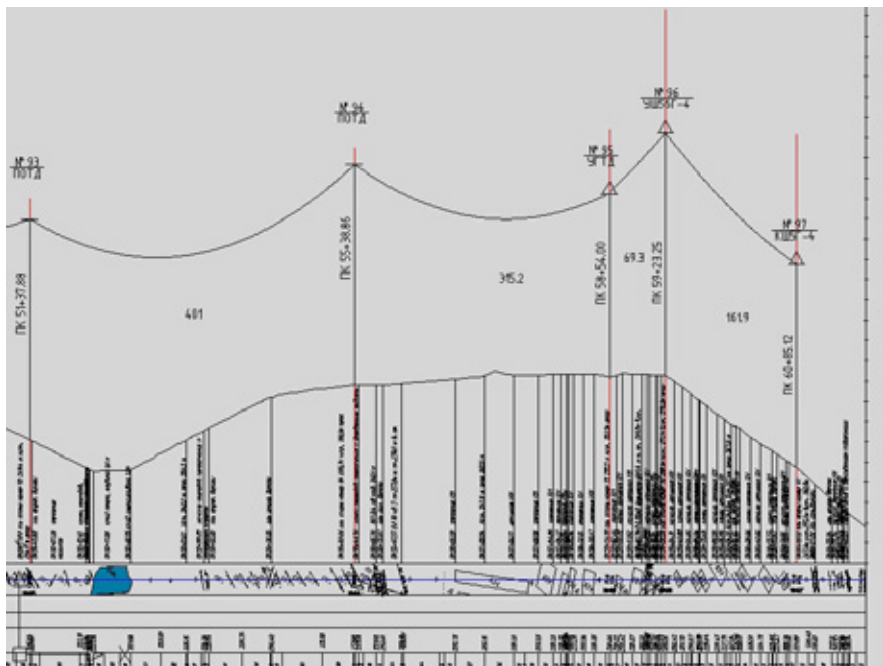


Рис. 1. Профиль линии электропередач, созданный в программе AutoCAD Civil 3D с последующей расстановкой опор и расчетом проводов в программе САПР ЛЭП

Основываясь на практическом применении различных САПР в строительстве линий электропередач, можно сделать вывод, что программное обеспечение, предназначенное для формирования ЦММ, должно обеспечивать:

— эффективную технологию сбора и обработки топографо-геодезической информации, получаемой при наземной топографической съемке, которая в настоящее время является основным видом работ при инженерных изысканиях для рабочего проектирования [3];

- использование максимального количества источников и различных форматов представления данных для оперативного получения топографо-геодезической информации (форматы x, y, z, облако точек по результатам лазерного сканирования и т. д.);
- прием данных, импортируемых из систем обработки результатов аэрофотосъемки и космических снимков высокого разрешения [3];
- возможность обработки цифровых картографических материалов общего пользования;
- возможность обработки существующих графических топографо-геодезических и картографических материалов на бумажных, пластиковых и других носителях;
- традиционных методов линейных инженерных изысканий;
- обработку наземной топографической полосной съемки;
- управление большими объемами данных в ЦММ;
- генерализацию и структурированность отображения топографической информации на ЦММ;
- возможность создания продольного профиля с содержанием и оформлением в соответствии с СНиП II-9-78, его гибкость и редактирование по требованию заказчика;
- автоматическое обновление ЦММ при внесении изменений в проект.

Литература:

1. Ершова, А. А. Применение ПО AutoCAD для создания топографических планов и дальнейшего управления инженерными данными на всех стадиях проектирования. Интерэкспо Гео-Сибирь-2013, г. Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» сб. материалов в 3 т. Т. 1 — Новосибирск: СГТА, 2013, с. 152—154.
2. Шумихин, Ю. Н., Лебедев В. И., Ку克林ский А. Л. и др. Выбор и изыскания трасс воздушных линий электропередачи // Москва/Энергоатомиздат. — 1983.
3. Пигин, А. П. Цифровые модели местности — основа САПР и ГИС проектов. Преимущества и проблемы. // Геопрофи. — 2006. — Вып. 4. — с. 4—7.

4. Карпик, А. П. Анализ состояния и проблемы геоинформационного обеспечения территорий // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — 2014. — № 4/С. — с. 3–7.
5. СНиП 11–02–96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения/Минстрой России. — М.: ПНИИИС Минстроя России, 1997.
6. Ловягин, В. Ф. Геоинформационные технологии в инженерных изысканиях трасс линейных сооружений [Текст]/монография/В. Ф. Ловягин/Новосибирск/СГГА. — 2010. — 150 с.

4. ГЕОЛОГИЯ

The Influence of geology on the solution of global scale problems

Аубекеров Фархат Ризванович, студент;
Андрианова Алина Александровна, студент;
Румилов Дмитрий Владимирович, студент;
Мезина Елена Владимировна, старший преподаватель
Астраханский государственный технический университет

Geology is one of the most important science in today's world, which is necessary to solve many global problems. Geology in the modern sense — a growing body of knowledge about the material composition, structure, origin and evolution of geological bodies and the distribution of minerals.

Thus, the objects of study of geology are:

- composition and structure of natural bodies and the Earth as a whole;
- processes on the surface and in the depths of the earth;
- history of the planet;
- placement of minerals.

In this regard, geology allows you to set the processes of formation of the earth, solves the problem of the industry, is engaged in the discovery of new mineral deposits.

Thus geology solves the following practical tasks:

- the discovery of new mineral deposits and new ways to develop them;
- study of groundwater resources (which are also minerals);
- geotechnical problems connected with the study of geological conditions for the construction of various structures;
- protection and rational use of mineral resources.

From this we can conclude that the geology is essential to human life. It is impossible to imagine the modern world without industry, construction, modeling processes occurring on the earth, etc

Geology is the study of the Earth, including its physical structure, the materials it is made of, its history, and the processes by which it is constantly being shaped.

Geology is also a source of information that has the potential to make a significant contribution to international development.

Geology plays an important role in today's society. Geologists are the men and women who know how to read the story told by the very earth beneath our feet in order to find minerals, oil and gas resources which are vital resources in our lives.

Understanding groundwater can enable us to bring clean water to communities that previously had to walk many kilometres to collect it. An in-depth knowledge of hazards (such as earthquakes, volcanic eruptions and landslides) can inform and improve efforts to reduce the impact of disaster events. Local minerals and rock materials can improve agriculture, be a source of income generation and be used in infrastructure. Knowledge of chemicals in rocks (e. g., fluoride and arsenic) can inform healthcare. Research on Earth's past climate gives us a better understanding of current man-made climate change.

The geological knowledge can play a strong and significant role in supporting sustainable international development, fighting poverty and changing lives.

Relevance of a subject of research. Peaking of competitive fight in the modern conditions happens not only in the global market, but also in national economy of Russia. The investment sphere of economy, including in production branches, requires the development in domestic market, supports pulse of competitive fight, is effectively built in national economy and global system of the international competition. Thus nature of investment process of the enterprises, including for mastering of new oil and gas fields changes.

Geology is very important to life as we know it for several reasons. Though the term 'geologist' conjures up an image of a man out looking at rocks, the geologist of today uses tools such as business models and computers to make important contributions to our civilization today. The geologist and all of her tools are very important to how we live our lives.

The value of geology in Mining has long been known but its use in Civil Engineering has been recognized only in comparatively recent years. The importance of geology in civil engineering may briefly be outlined as follows.

— Geology provides a systematic knowledge of construction material, its occurrence, composition, durability and other properties. Example of such construction materials is building stones, road metal, clay, limestones and laterite.

— The knowledge of the geological work of natural agencies such as water, wind, ice and earthquakes helps in planning and carrying out major civil engineering works. For example the knowledge of erosion, transportation and depo-

sition helps greatly in solving the expensive problems of river control, coastal and harbour work and soil conservation.

— Ground water is the water which occurs in the subsurface rocks. The knowledge about its quantity and depth of occurrence is required in connection with water supply, irrigation, excavation and many other civil engineering works.

— The foundation problems of dams, bridges and buildings are directly concerned with the geology of the area where they are to be built. In these works drilling is commonly undertaken to explore the ground conditions. Geology helps greatly in interpreting the drilling data.

— In tunneling, constructing roads, canals, docks and in determining the stability of cuts and slopes, the knowledge about the nature and structure of rocks is very necessary.

— Before starting a major engineering project at a place, a detailed geological report which is accompanied by geological maps and sections, is prepared. Such a report helps in planning and constructing the projects.

— The stability of civil engineering structure is considerably increased if the geological feature like faults, joints, bedding planes, folding solution channels etc in the rock beds are properly located and suitably treated.

— In the study of soil mechanics, it is necessary to know how the soil materials are formed in nature.

— The cost of engineering works will considerably reduced of the geological survey of the area concerned is done before hand.

Main directions of development of Geology

The oil and gas industry is a diverse and vital part of the global economy. A wide range of expertise goes into the discovery, production, and distribution of petroleum products, and Petroleum Geology plays a central role in the exploration and production process.

Petroleum engineering, the branch of engineering that involves the development and exploitation of crude oil and natural gas fields as well as the technical analysis and forecasting of their future performance. Its origins lie in both mining engineering and geology. The petroleum engineer, whose aim is to extract gaseous and liquid hydrocarbon products from the earth, is concerned with drilling, producing, processing, and transporting these products and handling all the related economic and regulatory considerations.

Geology is one of the cornerstones of petroleum engineering. Don't be fooled though, the Geology that Petroleum Engineers deal with on a day-to-day basis is very complex and calculating. Geology is more important for reservoir engineers than it is for production/drilling/completions engineers but it come into play for all types of petroleum engineers. The Geology that a petroleum engineer uses is not the same stuff that an actual geologist will be doing. PetE's might use geology to figure out the porosity of a particular cutting of sandstone, or use it to determine the probable saturation of a carbonate reservoir, whereas a true Geologist will look at «the big picture» and look for traps and rock types that will likely contain hydrocarbons. Petroleum engineers don't generally find oil, their job starts after a likely deposit has been found. Reservoir engineers calculate how much oil is in place for reserve estimation reporting, and also pick well placements and make graphs modeling production-decline.

Petroleum geology refers to the specific set of geological disciplines that are applied to the search for hydrocarbons (oil exploration). Petroleum geology is principally concerned with the evaluation of seven key elements in sedimentary basins: Source, reservoir, seal, trap, timing, maturation and migration. In general, all these elements must be assessed via a limited 'window' into the subsurface world, provided by one (or possibly more) exploration wells.

These wells present only a 1-dimensional segment through the Earth and the skill of inferring 3-dimensional characteristics from them is one of the most fundamental in petroleum geology. Recently, the availability of cheap and high quality 3D seismic data (from reflection seismology) has greatly aided the accuracy of such interpretation.

Exploration is only a part of the field of Petroleum Geology. There are many technologies available to extract petroleum from the ground and then process it into one of the hundreds of everyday items made from petroleum-based products. This section talks about the structure of a found petroleum accumulation and the technology used to model it for scientists to determine how to best utilize its resources, as well as the refining process, and the end results of that process.

Petroleum economics is a complicated series of political and economic interactions pertaining to the oil industry. While economics in general is a complex subject, in the case of oil, political concerns add a new layer to the study of economics. People who study petroleum economics need to be familiar with economics generally, but also geopolitical history and the history of the oil industry as a whole. Experts in this field can work for government agencies, oil companies, and private companies interested in the economics of oil production, transport, and refining.

As with economics in general, there are a number of approaches to petroleum economics. Many experts boil down economic activities to a balance between supply and demand. In this case, supply and demand are both influenced by political concerns. Political events can have an impact on oil supply as well as demand, and in turn, oil supply and demand can influence politics. People interested in this subject study a wide variety of topics, from theories about global oil availability in the future to the environmental costs associated with oil and gas production. They can apply their studies to shaping oil and gas policy, assisting companies with the development of new oil fields, and educating people interested in the economics and politics of oil-producing nations. Alternative energy is also a topic of study for some people in this field, as they are interested in the political push for the development of alternatives to oil, as well as the economic impacts of shifting energy supplies.

Economic geology is important for locating and extracting minerals and fossil fuels such as coal, oil, gold, iron, and aluminum. Locating these deposits requires a geologist to study the geologic setting and several other factors before deciding what location will produce the most material for the price of extracting it. Geologists are also consulted with regard to construction projects. In some cases, such as areas with active faults, the geologists help predict the type of movement and the magnitude of movement from earthquakes. This helps in the design and construction of buildings and highways to make them safer in areas that experience earthquakes. In other areas, sinkholes are prominent and cause a threat to homes and roads too. Geology is used to determine the extent of the sinkholes and helps decide how to build around them. In areas that depend on groundwater for their drinking water supply, the geology of the area is characterized by geologists who determine how deep the wells should be drilled to recover the most amount of water without stressing the surrounding natural systems.

ENGINEERING GEOLOGY

Engineering geology is the application of geology in design, construction and performance of civil engineering works. Engineering geological studies may be performed during the planning, environmental impact analysis, civil or structural engineering design, value engineering and construction phases of public and private works projects, and during post-construction and forensic phases of projects. Soil/Rock deformability pattern, stability are main concern of Engineering Geology. One of the most important roles as an engineering geologist is the interpretation to forms of land and earth processes to identify potential geologic and related man-made hazards that may have a great impact on civil structures and

human development. The background in geology provides the engineering geologist with an understanding of how the earth works, which is crucial minimizing earth related hazards. Most engineering geologists also have graduate degrees where they have gained specialized education and training in soil mechanics, rock mechanics, geotechnics, groundwater, hydrology, and civil design. These two aspects of the engineering geologists' education provides them with a unique ability to understand and mitigate for hazards associated with earth-structure interactions.

Engineering geologic studies may be performed during the planning, environmental impact analysis, civil or structural engineering design, value engineering and construction phases of public and private works projects, and during post-construction and forensic phases of projects. Works completed by engineering geologists include; geologic hazards, geotechnical, material properties, landslide and slope stability, erosion, flooding, dewatering, and seismic investigations, etc. Engineering geologic studies are performed by a geologist or engineering geologist that is educated, trained and has obtained experience related to the recognition and interpretation of natural processes, the understanding of how these processes impact man-made structures (and vice versa), and knowledge of methods by which to mitigate for hazards resulting from adverse natural or man-made conditions. The principal objective of the engineering geologist is the protection of life and property against damage caused by geologic conditions.

Engineering geologic practice is also closely related to the practice of geological engineering, geotechnical engineering, soils engineering, environmental geology and economic geology. If there is a difference in the content of the disciplines described, it mainly lies in the training or experience of the practice.

IMPORTANCE OF ENGINEERING GEOLOGY

Engineering geology is important in following ways: —

- Engineering geology can aid in locating natural resources.
- It can help us with flood control and other natural disasters.
- study of geology gives us clue of people lived many year ago.
- it let us know how the environment has evolved and adapted to the world around us.
- it is showing its importance in its application i. e in study about soil profile and character about the soil and strength of soil.
- it gives us knowledge of hydrological cycle, climatic conditions, living and non-living things on the particular site.

- it gives us knowledge of origin's of earth, it's structure.
- it plays an important role in interpretation of landforms and earth's process to identify potential geologic and related man made hazards that may impact civil structures and human development.

One of the most important roles as an engineering geologist is the interpretation to forms of land and earth processes to identify potential geologic and related man-made hazards that may have a great impact on civil structures and human development. The background in geology provides the engineering geologist with an understanding of how the earth works, which is crucial minimizing earth related hazards. Most engineering geologists also have graduate degrees where they have gained specialized education and training in soil mechanics, rock mechanics, geotechnics, groundwater, hydrology, and civil design. These two aspects of the engineering geologists' education provides them with a unique ability to understand and mitigate for hazards associated with earth-structure interactions.

SCOPE OF ENGINEERING GEOLOGY

Engineering geology may be performed: —

1. for residential, commercial and industrial developments.
2. for governmental and military installations.
3. for public works such as power plant, wind turbines, transmission lines, sewage treatment plant, water treatment plant, pipeline works, tunnels, trenchless construction, canal, dams, reservoir building, railroad, transit, highways, bridges, seismic retrofits, airports and parks.
4. for mining works such as tunneling, excavations.
5. for wetland and habitat restoration programs.
6. for coastal engineering, sand replenishment, bluff or sea cliff stability, harbor pier and waterfront development.
7. for offshore outfall, drilling platform and sub-sea pipeline, sub-sea cable and other type of facilities.

IN CIVIL ENGINEERING

1. it provides knowledge about materials used in construction.
2. its knowledge is helpful for river control and shipping work.
3. its knowledge is helpful for constructing dams.
4. its knowledge is required for foundations faults.
5. for design of highways and roads.
6. in constructing tunnels.
7. nature of soil materials can be find out.

Geology, though not always recognized, has played an important part in our civilization today from the water we drink, to where and how we build our homes, to providing the gas, oil, and coal to heat our homes and drive our cars.

References:

1. Jean Masseron «Petroleum Economics»;
2. Ingenious Innovations;
3. Comprehensive internet portal dedicated to oil and gas

Геологические принципы создания ПХГ в действующих нефтяных месторождениях

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, заместитель начальника лаборатории Научно-исследовательский проектный институт «Нефтегаз» (SOCAR) (г. Баку, Азербайджан)

Накопленный опыт использования процесса газовой репрессии, проводимый для увеличения нефтеотдачи пластов и перевода залежи в дальнейшем на режим циклической эксплуатации подземного хранения газа (ПХГ) даёт возможность применить разновидность указанного процесса также в газонефтяных и нефтяных месторождениях Азербайджана. В случае подземного хранения углеводородов (УВ), когда через нефтяной пласт проходит большое количество закачиваемого газа, то объём вытесняемой, а также растворённой в газе пластовой нефти становится значительным и нефтеотдача существенно увеличивается. В свете этого рассмотрены вопросы, связанные с выбором благоприятных объектов для создания в перспективе ПХГ на базе разрабатываемых нефтяных пластов отдельных месторождений республики в перспективе. При этом создание искусственной газовой залежи и дальнейшая циклическая эксплуатация её в режиме ПХГ позволяет решить вопрос регулирования неравномерности газопотребления [1].

Следует отметить, что СевКавНИПИнефть совместно с АзНИПИнефть составлена технологическая схема разработки и повышения нефтеотдачи ряда месторождений. При этом обоснованы исходные данные, расчётная модель

для составления технологической схемы и способ повышения нефтеотдачи пластов, определены технологические показатели двух вариантов разработки указанных месторождений путём нагнетания газа под высоким давлением и базового варианта на режиме истощения.

В свете этого нами рассмотрены вопросы, связанные с выбором в будущем благоприятных объектов для создания ПХГ на базе разрабатываемых нефтяных месторождений Азербайджана, что является основой в проведении исследований по выдаче исходных данных для составления технологической схемы создания ПХГ. При этом создание искусственной газовой залежи и дальнейшая циклическая эксплуатация её в режиме ПХГ позволяет в определенной степени увеличить нефтеотдачу и решить вопрос регулирования неравномерности газопотребления региона.

Нефтяное месторождение расположено в 105 км от г. Баку. Это месторождение находится между антиклинальными поднятиями на севере и на юге. С востока месторождение примыкает к равнине, протягиваясь до поднятия. Продуктивная толща, являясь основной нефтегазонасыщенной частью всего разреза месторождения, вскрыта большинством глубоких разведочных и добывающих скважин, расположенных на различных тектонических блоках структуры. Наиболее полно освещены основные нефтегазоносные V, VI и VII горизонты ПТ.

V горизонт более песчанистый, чем вышележащие горизонты. В кровле его залегает песчаная пачка мощностью 30–35 м, а средняя часть разреза состоит из чередования тонких пластов глин. В подошве V горизонта залегают глинистые пласты мощностью 10–15 м. V горизонт по сравнению с верхним горизонтом размыт на небольшой площади в пределах только свода структуры. Мощность V горизонта составляет в среднем 206 м. VI горизонт более песчанистый, чем V горизонт. Разрез горизонта начинается с песчаной пачки мощностью 45–50 м. Средняя часть разреза глинистая, а в нижней части залегают три песчаные пачки. Мощность VI горизонта в среднем составляет 206 м. VII горизонт представлен чередованием песчаных и отдельных глинистых пластов. Мощность VII горизонта составляет 126 м.

Складка осложнена большим числом продольных, поперечных и радиальных нарушений сбросового характера, образующих клинообразные тектонические блоки. Эти нарушения оказали определенное влияние на распределение залежей нефти и газа по разрезу площади. Главными из этих разрывов являются продольные нарушения, которыми структура разбита на северо-восточное, юго-западное крылья и центральную приосевую зону.

Последняя, зажатая продольными разрывами, на всем протяжении складки является опущенной и наиболее приподнятой частью её является северо-восточное крыло.

Ввиду того, что для целей создания ПХГ на исследуемой площади рекомендуется использовать разрабатываемые нефтяные залежи V, VI и VII горизонтов ПТ, приуроченных к отдельным тектоническим блокам структуры, ниже вкратце остановимся на нефтегазоносности этих горизонтов. Нефтегазоносность V горизонта установлена в 9 тектонических блоках, причем в блоках 3, 5, 8в залежи нефти экранируются со всех сторон тектоническими нарушениями, а в остальных блоках они экранируются нарушениями, но имеют внешние контуры нефтеносности. Кроме этого, в блоках 4 и 8 первоначально имелась и газовая шапка. Нефтегазоносность горизонта, в основном, приуроченная к средней и нижней частям разреза, во всех блоках установлена на основе данных опробования скважин. Наиболее продуктивным оказался V горизонт в блоках 8 и 8 в. В первом из них были получены довольно высокие суточные дебиты газа 150–530 тыс. м³ и конденсата 45–67 т.

VI горизонт является наиболее нефтегазонасыщенным из всего разреза ПТ. Нефтегазоносность его установлена в 11 тектонических блоках, причем в блоках 3, 5, 7 залежи ограничены со всех сторон тектоническими нарушениями. В южном направлении по юго-западному крылу разрез VI горизонта становился более нефтенасыщенным, охватывая значительную часть его толщины. Северная часть 4 блока, также как и по другим горизонтам из-за наличия населенного пункта не разбурена, но нефтенасыщенность её не вызывает сомнений. В опущенном присводовом блоке 8в нефтеносность горизонтов установлена данными опробования скважин.

VII горизонт является также одним из основных объектов разработки и разрез его полностью вскрыт небольшим числом скважин. VII горизонт нефтеносен в блоках 3, 4, 5, 6, 6а, 8, 11, причем залежи нефти в них тектонически изолированы. В 6 блоке в результате опробования скважин установлено наличие газовой шапки. Скважины вступили в эксплуатацию с суточными дебитами 10–75 тыс. м³ и газа и 12 т конденсата.

Месторождение характеризуется аномально высоким пластовым давлением (АВПД), превышающее гидростатическое давление в среднем на 20 %. Так, начальное пластовое давление по залежам V горизонта в среднем составляло 44,8 МПа, по залежам VI горизонта-48,6 МПа и VII горизонта-52,5 МПа. Месторождение характеризуется значительной блочностью структур.

В отдельных случаях нефть расположена в повышенных частях структуры и не имеет контакта с контурными водами. В других случаях, когда залежи, приуроченные к отдельным тектоническим блокам, контактируют с контурными водами, в процессе разработки из-за низких фильтрационных свойств нефтемещающих пород не отмечено особое их продвижение в продуктивную часть пластов.

В целях решения поставленной задачи наибольший интерес могут представить разрабатываемые нефтяные залежи V, VI и VII горизонтов ПТ в пределах отдельных блоков структуры месторождения. Эти объекты полностью удовлетворяют всем требованиям, которые необходимы для закачки газа под высоким давлением в целях создания ПХГ. Основные принципы выбора объектов для решения этой задачи несколько отличаются от таковых при выборе объектов под ПХГ на базе истощенных нефтегазовых залежей. Последние дополняются необходимыми геологическими критериями для проведения закачки газа под высоким давлением. В целом они сводятся к следующим:

— залежи по своему типу относятся к пластовым, тектонический-экранированным. Формы залежей подчинены формам структурных ловушек. Наличие же значительного числа нарушений различного характера и направления позволяет отнести эту структуру к высокой степени разбитости. Герметичность нарушений не вызывает сомнений, т.к. во-первых, блоки являются совершенно изолированными, на что указывает различный характер и степень их газонефтеводонасыщенности и, во-вторых, создаваемое максимальное давление в целом по залежи окажется значительно ниже, чем первоначальное пластовое давление, при котором сформирована залежь;

— геолого-физические особенности объектов вполне удовлетворяют необходимым требованиям. Коллекторы, сложенные чередованием песков, песчаников, глинистых песков с прослоями глин, являются однородными. Они характеризуются поровым типом и проницаемость изменяется в пределах $19-28 \cdot 10^{-3}$ мкм². Вязкость пластовой нефти в 2,5–3,5 мПа·с находится ниже предела необходимого значения (10 мПа·с), а водонасыщенность коллекторов в 35 % также удовлетворяет необходимому условию (60 %). Что касается эффективной нефтенасыщенной толщины объектов, то эти значения соответствуют необходимым условиям при существующем залегании продуктивных горизонтов (8–24°);

— степень разбуренности продуктивных частей пластов в пределах отдельных тектонических блоков структуры определяется небольшим коли-

чеством добывающих скважин, как пробуренных для разработки этих горизонтов, так и возвращенных из нижезалегающих горизонтов;

— степень выработанности залежей, как в пределах отдельных тектонических блоков, так и в целом по горизонтам очень низкая и в среднем составляет 6,2–7,8 % от начальных балансовых запасов нефти;

— герметичность залежей обеспечивается наличием в подошвенных частях каждого из вышезалегающих горизонтов довольно мощных глинистых пачек толщиной 30–45 м;

— разработка нефтяных залежей в пределах отдельных тектонических блоков структуры осуществляется при малоэффективном режиме растворенного газа. Продвижение контурной воды в процессе разработки залежей по одним блокам вообще не отмечалось, а по другим являлось незначительным. Это позволяет в дальнейшем использовать под закачку газа эффективный максимальный объем порового пространства;

— текущие давления по залежам и глубины залегания продуктивных объектов позволяют проведение закачки газа под высоким давлением.

Из всех газонефтенасыщенных блоков предпочтение отдавалось таким, по которым запасы нефти, подсчитанные в основном по категориям В+С₁ оказались наибольшими. Так, например, по V горизонту ПТ предложено использовать под создание ПХГ 6 тектонических блоков, балансовые запасы нефти каждого из которых превышают 0,8 млн. т. По VII горизонту ПТ наибольшие балансовые запасы нефти содержатся в пределах 5 блока.

Резюмируя, отметим, что регулирование неравномерности газопотребления, повышение надёжности газоснабжения, обеспечение транзитно-экспортных поставок природного газа немыслимо без создания и эксплуатации подземных хранилищ газа, являющихся основными звеньями единой газотранспортной системы страны. Повышение рентабельности эксплуатации ПХГ за счёт воздействия на процессы закачки-отбора газа, путём эффективного и своевременного контроля за технологическими параметрами пластов, является актуальной задачей и имеет практическую значимость.

Предложен новый метод создания ПХГ в слабопроницаемом нефтеносном пласте, охваченном процессом газовой репрессии. Рассматриваются геологические принципы создания ПХГ в действующих нефтяных месторождениях. За счет цикличности процесса нагнетания и отбора газа можно в отдельные периоды газопотребления высвободить дополнительные ресурсы газа для нужд народного хозяйства с компенсацией суммарного отбора объему закачки газа в периоды спада в газопотреблении.

Литература:

1. Разработать и проверить в опытно-промышленных условиях возможности создания и эксплуатации ПХГ на базе выработанных и действующих нефтяных месторождений. Этап Т. 1. Выполнить комплекс НИР по изучению истощённых и действующих нефтяных месторождений Северного Кавказа и Закавказья для выбора объектов ПХГ/. С. Н. Бузинов, К. Д. Кичиев и др. Фонды ВНИПИГаза, Баку, 1987.

5. ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Геохронологическая шкала в окаменелостях в Якутии

Макарова Мария Александровна, учащаяся 5 класса
Научный руководитель: Осминина Елена Сергеевна,
учитель английского языка
СОШ №33 (Якутск)

Разнообразный растительный и животный мир, существовавший в доисторическом прошлом на территории современной Якутии, представлен с любовью глазами любознательной школьницы. Подобных результатов личных наблюдений (сопровождавшихся с обсуждениями материалов) за многочисленными остатками (окаменелостями) ископаемых животных и растений Якутии, начиная с кембрийских археоциат, и, кончая, древними лошадьми, ранее не было

П. Н. Колосов

Вот уже 5 лет каждое лето я ходила в походы и сплавы вместе со своей семьей. Камнями всегда интересовалась моя мама, мои дедушка с бабушкой — геологи, можно сказать, что у меня не было шансов не полюбить камни. Отдельное место в моей коллекции занимают не просто камни, а окаменелости. Большинство образцов собраны мной в экспедициях: 2011 год — заповедник «Ленские столбы», 2012 год — устье реки Вилюй, 2013 год — Еланка и Табагинский мыс, 2014 год — Кангаласский мыс. Но только сейчас я решилась провести их классификацию и определить, кто и когда жил на территории современной Якутии. Это оказалось очень интересным и сложным делом. И заниматься этими исследованиями можно до конца жизни — загадок хватит на всех!

К сожалению, в Якутии практически нет научно-популярной литературы по всем найденным окаменелостям нашего края. Исследовав свои находки,

мне удалось воссоздать почти всю «домамонттовую» эпоху жизни якутского края. Настоящими окаменелостями могут быть лишь те ископаемые остатки, которым уже минимум один миллион лет. Именно это время нужно, чтобы органическое вещество заменилось неорганическим. Впрочем, последние исследования ученых доказывают, что живой белок можно будет выделить даже из окаменевших костей динозавров. Тем актуальней становится сейчас такая наука как палеонтология. Еще немного и заговорят о клонировании не только мамонтов, но и других существ, чьи следы мы находим в камне.

Итак, о чем говорят окаменелости в Якутии?

Обитатели Кембрийского моря



Рис. 1. Фрагмент кембрийского дна

Впервые огромные розово-белые валуны на берегу реки Лены я увидела в 2011 году, когда, сплавлялась в районе Ленских Столбов. Риф Ой Муран — как выяснили ученые является самым древним рифом на Земле. Это самая крайняя точка парка «Ленские Столбы», который охраняется государством. Она охраняется государством.

На Ой Муране по всему берегу лежат огромные бело-розовые валуны осадочных пород (известняка). Стоит к ним приглядеться, как можно увидеть огромное количество окаменелостей: ракушка, древние рачки, моллюски, водоросли. Все эти камни — это окаменелое морское дно со всеми морскими обитателями. Как будто на них в один момент глянула медуза Горгона и обратила все живое в камень.

Дело в том, что 600 миллионов лет тому назад (кембрийский период) на месте Якутии было одно сплошное древнее море с огромным рифом от Алдана до Анабара.

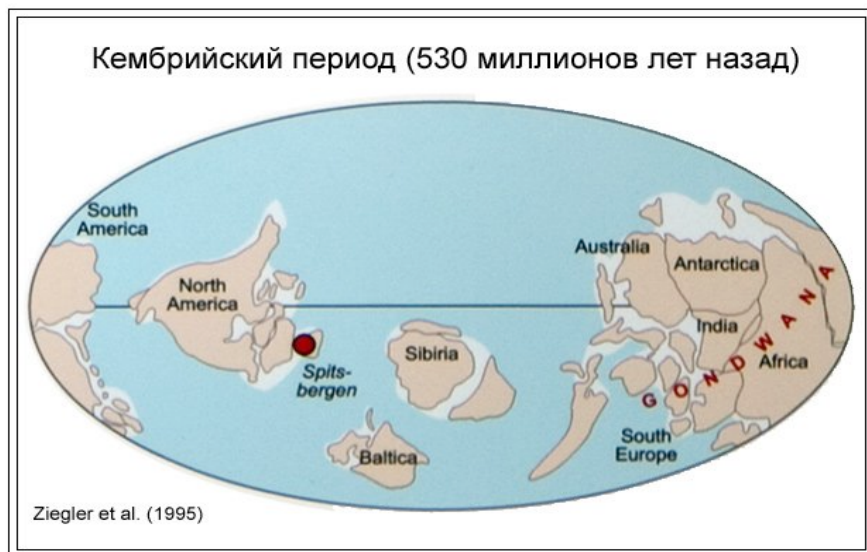


Рис. 2. Земля в кембрийский период

Море было теплым — температура воды достигала 18 градусов. Честно говоря, это часть планеты (Сибирская платформа) еще и располагалась немного южнее, чем в настоящее время, — возле палеоэкватора. Так, что как видите, природа создала все условия, чтобы видовое разнообразие жизни зародилось именно здесь. Самое заметное в истории жизни на Земле биоразнообразие было обусловлено приобретением животными скелета и раковины (стали защищенными и получили небывалые ранее возможности развития). И это уже вовсе не теория.

«550 миллионов лет назад животные археоциаты научились вырабатывать твердый известняковый скелет, — рассказывает геолог — палеонтолог Петр Колосов, с которым я познакомилась на съемках детской научной телепередачи «Под микроскопом». — и произошло это событие у нас. Это подтвержденный факт. Способствовали этому подходящие климатические условия, плюс уникальные выделяющие известь красные водоросли. Так что в вашей коллекции — прекрасные ранние экземпляры позвоночных животных планеты». А это:

АРХЕОЦИАТЫ



Рис. 3. Археоциаты (в переводе — древние бокалы)

Бывали от нескольких миллиметров до 40 сантиметров и более. Впервые в мире были найдены на Лене, на нашем древнем рифе, в 1850 году. И лишь позднее, в 1861 -м, их же обнаружили в Северной Америке, а потом во Франции, Шотландии, Австралии, Китае, Испании, Монголии. Тело этого класса губок обладало известковым скелетом (бокалом). Археоциаты крепились ко дну моря.

БРАХИОПОДЫ



Рис. 4. Брахиоподы

Плеченогие внешне напоминают двухстворчатых моллюсков, некоторые их виды живут на Земле до сих пор.

ТРИЛОБИТЫ



Рис. 5. Трилобиты

Длина тела трилобитов доходила до 90 см. Тело состояло из защищенной панцирем головы с двумя глазами, сегментированного туловища (торакса) и хвоста (пигидия).

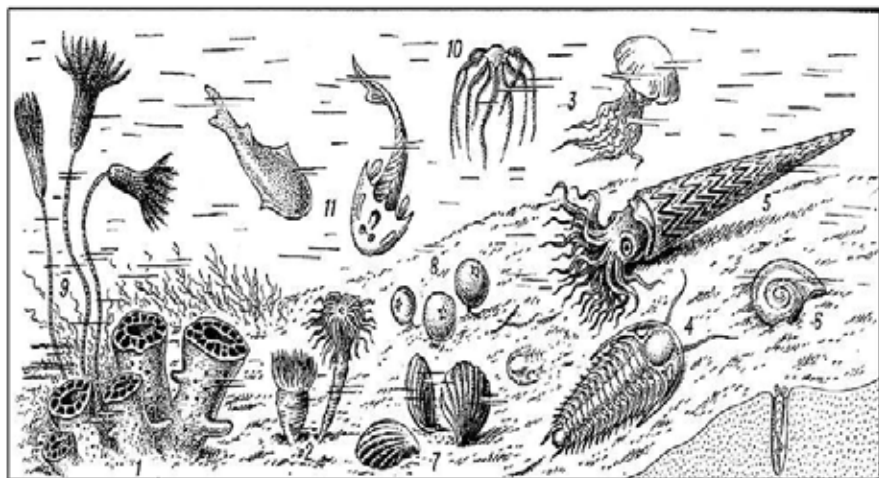


Рис. 6. 1-археоциаты, 2-четырёхлучевые кораллы, 3-медуза, 4-трилобит, 5,6-моллюски, 7-брахиоподы, 8,9-иглокожие (9-морские лилии), 10-граптолит (полухордовые), 11-бесчелюстные рыбообразные

Итак, разнообразные мягкотелые (похожие на медуз) беспозвоночные появились лишь в венде — 600 млн лет тому назад. И только потом, в кембрийском периоде (540 млн. лет назад), произошло то, что называют сейчас кембрийским взрывом — на Земле появилось множество новых видов морских животных уже со скелетом и панцирем. Теперь не может быть никаких сомнений — видовое разнообразие началось с теплого кембрийского моря, от которого на территории Якутии сохранился древний риф Ой Муран, в слоях которого содержится вся информация о условиях и существовавших живых организмах.

Окаменелые деревья.

Вилуей — самая древняя река Якутии. На ее берегах до сих пор лежат окаменевшие стволы деревьев до двух метров в диаметре.

Итак, 540 миллионов лет тому назад здесь было кембрийское море. А когда появилась река Вилуей? Якутский ученый Андрей Прокопьев считает, что древнему Палео-Вилуею приблизительно 345 миллионов лет. Это карбон, время, когда появились первые земноводные. Территория уже поднялась, кембрий-

ское море ушло, оставив после себя слои отложений. Собственно говоря, Ленские Столбы — не что иное как остатки тех самых отложений.

Итак, кембрийского моря уже нет, но появилась Оймяконское море (его еще называют Оймяконским океаном), которое располагалось на территории северо-востока Якутии.

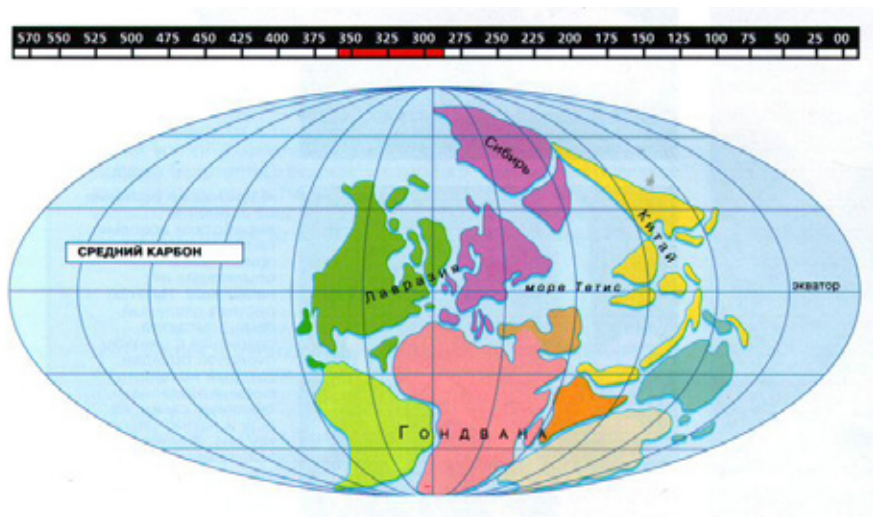


Рис. 7. Земля в период карбона

Ученый Андрей Прокопьев исследовал отложения в современных Верхоянских горах. Он и выяснил, что ряд отложений туда явно принесло дополнительным мощным течением. А значит, в Оймяконское море впадала крупная и быстрая река. Изучив всю территории вокруг, геологи нашли те же образцы породы. Быстрой рекой был Палео-Вилюй. Впадал в Оймяконское море (приблизительно в районе современного поселка Сангар), имел минимум один крупный приток, начинавшийся с гор Забайкалья. Тек почти по прямой где-то 2000 километров.

А потом, 145 миллионов лет тому назад, наступил меловой период... Микроконтинент, отделенный до этого морем, столкнулся с Сибирью. Вздвигнувшаяся земля вытолкнула воду и появились первые Верхоянские горы. А Вилюй выжил. Дожил до наших дней, стал впадать в реку Лену, которой примерно 500 тысяч лет, и принес нам огромное количество древних сюрпризов.

Например, кусок окаменелого дерева, которое тоже когда-то (300 миллионов лет тому назад) росло на территории нашей республики. Найден он был мной в 2012 году на берегу Вилюя. Неподалеку от места его впадения в реку Лену. Как показал анализ, сделанный в Институте геологии алмаза и драгоценных металлов палеонтологом Валерием Георгиевичем Князевым, когда-то этот камень был хвойным деревом, наподобие лиственницы. На реке Вилюй до сих пор можно без проблем найти огромные окаменелые пни, которые не может обхватить взрослый человек. В основном же, по его словам, в карбоне, иначе называемом каменноугольным периодом, по берегам Вилюя росли:

- гигантские плауны — лепидодендроны;
- стройные сигиллярии с пучками длинных узких листьев на вершине;
- голосеменные растения.
- хвойные растения

То есть, выглядел Вилюй примерно вот так:



Рис. 8. Примерный вид Вилюя

То, что деревья были действительно огромные, доказывают гигантские окаменелые пни на берегу Вилюя. Такие гиганты могли вырасти только в жарком, влажном климате. Это подтверждает и большое количество камней-конгломератов вулканического происхождения. Некоторые виды камней просто склеены в один ком под воздействием очень высоких температур. Впрочем, эти извержения вулканов произошли в более поздний период и мы поговорим о них чуть позже.

Понятно, что такая богатая растительность могла содержать огромное количество видов. На Вилею находили позвонки морских ихтиозавров. Акулы, рептилии, панцирные рыбы — все это водилось в наших краях. И работа для палеонтологов еще не початый край. К сожалению, в моей коллекции таких экземпляров еще нет. Впрочем, похвастаться очень большим разнообразием не могут и крупные научные коллекции. Например, в Якутии так и не была найдена перворыба — тетраподоморф, которую называют иногда также «латимерией», что не совсем правильно. От этой рыбы пошли все виды наземных беспозвоночных.

Есть такая речка — Келемяр. В переводе с якутского — «не подходи». Якутские геофизики в 1990 году нашли на этой речке кистеперую рыбу — 2,5 метра в длину и 60 сантиметров в ширину. Ученые перерисовывали эти кости и... бросили уникальную находку, потому что не могли ее вывести. Естественно, после этого речка попала под пристальное внимание палеонтологов, но тщетно. Рыба больше не попалась.

Морские ископаемые.

Время: Юра. 190 миллионов лет тому назад.

Юрский период характеризовался широким развитием морских бассейнов, теплые воды которых населяли многочисленные животные: аммониты, белемниты, двустворки, а также крупные ихтиозавры и латимерии. Именно в это время на окружающей водные бассейны суше впервые появились первоптицы (археоптериксы). Благо, что и суши теперь хватало всем.

Большое количество окаменелостей этого времени в Якутии можно встретить на Табагинском мысу. Только не путайте эти окаменелости с «бомбами» — конгломератами, которые, несмотря на круглую и овальную безупречную форму вовсе не являются окаменелостями. Это всего лишь горные породы. Правда, выяснила я это только после того, как набрала целый рюкзак «яиц динозавра». Представляете, каково было мое разочарование? Но попалось и нечто стоящее.

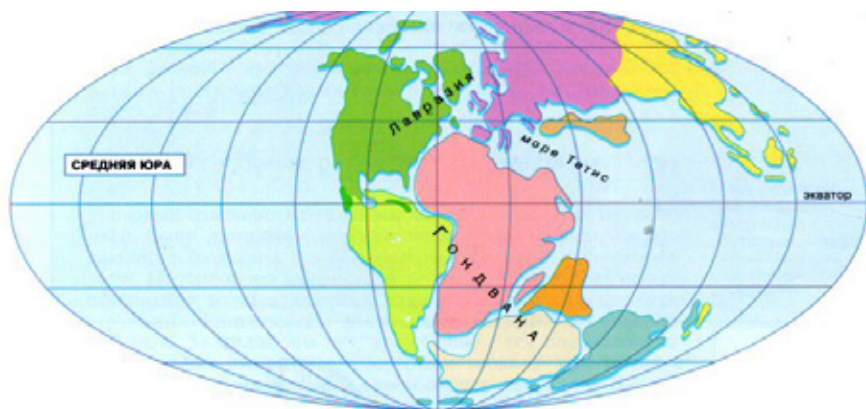


Рис. 9. Земля в юрский период



Рис. 10. Белемниты

Белемниты — в народе называли чертовыми пальцами. Считалось, что такой каменный палец, растолченный в труху и подсыпанный в пищу при-

носит удачу. Несмотря на столь варварское уничтожение этих окаменелостей, белемнитов все еще можно найти на Табагинском мысу. Белемниты — головоногие моллюски. Обитали с каменноугольного по меловый период. Но наши белемниты на Табагинском мысу относятся к юрскому периоду. Внешне были похожи на кальмаров, но, в отличие от них, имели внутреннюю раковину, состоящую из трёх частей — ростра, фрагмокона и проостракума. Лучшее всего в ископаемом состоянии сохраняется ростр белемнита — прочное коническое образование, находившееся на заднем конце тела. В длину ростры обычно достигали 15–20 см. Из раскопок в Европе известно, что могли достигать трех метров в длину. Белемниты обитали в морях, вели хищный образ жизни, большинство белемнитов хорошо плавало.



Рис. 11. Аммониты

Аммониты — головоногие моллюски. Вымерли вместе с динозаврами, до которых мы тоже еще доберемся. Имели наружную раковину в несколько оборотов. До сих пор еще можно найти окаменелости аммонитов, на которых даже сохранился перламутровый слой. В Якутии такие виды достигали до полутора метров в диаметре. Однако тут, на Лене можно найти лишь небольших.

Что случилось с находкой перворыбы, вы уже знаете, а вот с первоптицами все сложнее. В. Г. Князев несколько полевых сезонов целенаправленно искал останки первоптиц в дельте Вилюя и на реке Келемяр. К сожалению, археоптериксы так и не хотят появляться народу из глубин веков. Впрочем, зато у нас есть утешение — наши динозавры!

Останки динозавров.

Впервые о динозаврах (динозавр в переводе с греческого — ужасный ящер) человечество узнало всего лишь 180 лет назад. В Якутии следы динозавров, живших тут 140–135 миллионов лет назад, нашли в 1960 году в Сунтарском районе, в бассейне реки Вилюй, на ручье Тээтэ. Все последующие годы там работали экспедиции под руководством одного из самых известных якутских ученых-палеонтологов Петра Николаевича Колосова. В итоге, сейчас есть доказательство того, что здесь обитали:

Стегозавры. Длина: примерно 5–6 м, вес: около 3–4 т. От шеи до хвоста имели два ряда защитных костных пластин, а на конце хвоста четыре толстых длинных (до 50–60 см) шипа — оружие защиты от аллозавров и других хищных динозавров.

Камаразавры. Длина: примерно 9 м, вес: около 7 т.

Анкилозавры. Широкое (1,2 м) тело длиной примерно 3–4 м, высотой 1,0–1,2 м. Спина перекрыта частично или полностью костным панцирем; зубы очень мелкие.

Аллозавры. Длина тела: около 7 м, высота: 2,0–2,5 м, вес: примерно до 1 т.

Находили также единичные остатки хампсозавра (был похож на длиномордного крокодила), амфибии саламандра и зубы цинодонта. Но самая интересная находки — это новый вид цинодонта — Ксенокретозуха Колосова (авторами нового вида, выделенного в 2008 г., являются доктора биол. наук А. В. Лопатин и А. К. Агаджанян из ПИН РАН, Москва). Как видите, его назвали в честь того, кто проводил в течение 10 лет целенаправленные поиски и изучение остатков рептилий и других животных на местонахождении Тээтэ — Петра Николаевича Колосова. Этот вид можно даже отнести больше к ранним млекопитающим. Считается, что ксенокретозуха была волосатой. Но ее внешний вид

остается загадкой, потому что пока у ученых есть только зубы загадочного существа.

— Поиск останков динозавров у устья ручья Тээтэ ведется в сложных условиях, — говорит Петр Колосов. — Там труднопроходимая, из-за заболоченности, тайга. До ближайшего села Хоро по прямой 70 километров, по тайге около 120-ти. Работа очень трудоемкая, окаменевшие остатки динозавров и других животных залегают в вечной мерзлоте, под толщей земли, на глубине пяти метров. Тем не менее, среди наших находок — разнообразные зубы растительноядных и хищных динозавров...

Стегозавры имели большие костные треугольные защитные пластины причудливой формы, расположенные вдоль спины в два ряда, предохраняющие от нападения хищников. Стегозавры хотя и были сухопутными динозаврами, но обитали в основном около водоемов. Здесь они питались растительностью. Судя по следам и находкам остатков, несколько особей паслись на одном месте. Но! В районе Тээтэ вид рода *Stegosaurus* существовал в раннем мелу, в то время как виды этого рода в основном известны из поздней юры Северной Америки. То есть наши стегозавры жили тогда, когда основной их вид в мире уже вымер. Причина этого, возможно, в том, что в бассейне Вилюя был рефугиум — участок земной поверхности, на котором определенный вид организма пережил неблагоприятную для него эпоху. Находящийся в моей коллекции хвостовой позвонок стегозавра позволяет судить о размерах животного.

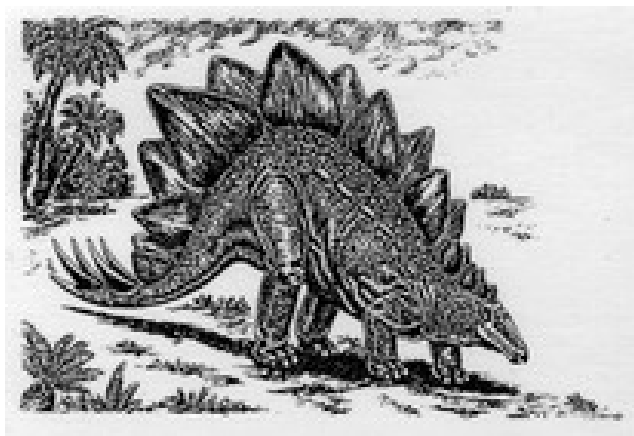


Рис. 12. Стегозавр



Рис. 13. Хвостовой позвонок стегозабра

Хоть и считается, что стегозабры здесь не достигали особо крупных размеров, этот был явно около 4 метров и 2 тонн веса. Если присмотреться, то вы увидите не только сам позвонок, но и окаменевший спинной мозг, что делает эту находку уникальной. Есть еще одна интересная особенность, связанная с окаменелыми костями динозавров Тээтэ. Они все черные. Потерять черный цвет они могут лишь тогда, когда очень долгое время пролежат на поверхности, под воздействием солнца, дождей и ветров.

Как пишет Петр Николаевич в своих статьях, на территории современной Якутии обитали такие же динозавры, как у скалистых гор в Северной Америке и Восточной Африке в Танзании. По мнению Колосова, в те отдаленные периоды, когда на Земле появились динозавры, Северная Америка и Азия еще не были разделены океаном или в какие-то эпохи вновь соединялись. Это

позволяло одним и тем же родам динозавров за миллионы лет распространиться широко на территориях как Америки, так и Азии.

Гипотез причин гибели динозавров много. Самая распространенная — столкновение Земли с огромным метеоритом диаметром десять километров. Считается, что после его падения над землей поднялось большое количество пыли, которая препятствовала попаданию солнечных лучей. Это и могло стать причиной исчезновения растений, потом растительноядных животных, а затем динозавров-хищников. Интересно, что даже этот самый метеорит, по предположениям ученых, упал на современной границе Якутии и Иркутской области.

Если же взять конкретно динозавров-долгожителей местности «Тээтэ», то они, возможно, погибли в результате извержения вулканов. В слоях, где обнаружили их кости много вулканического материала.

Окаменелый зуб аллозавра

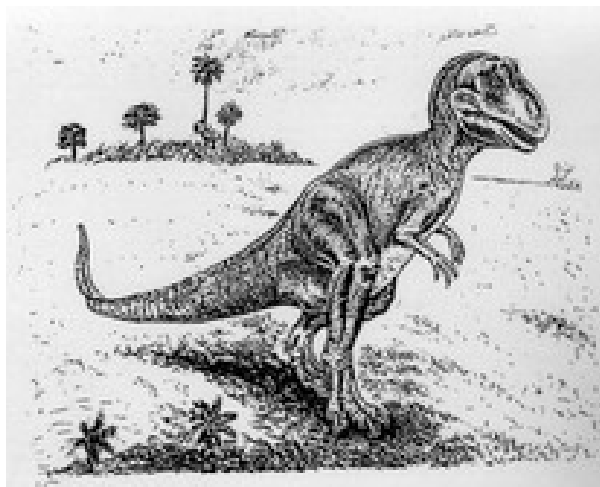


Рис. 14. Аллозавр



Рис. 15. Зуб аллозавра

Как видите, он тоже черный. Самой ужасающей чертой внешности аллозавра была его огромная пасть, окаймленная острыми, загнутыми внутрь зубами длиной от пяти до десяти сантиметров, что делало их великолепным оружием для разрывания мяса жертвы, чаще всего растительноядных динозавров. Благодаря мощным челюстям аллозавр был способен не только разрывать плоть несчастной жертвы, но и дробить кости. При этом не было опасности потерять зубы, так как зубы обновлялись. Всего зубов у аллозавра было примерно семьдесят. Все зубы имели пилообразные края (зазубрины) спереди и сзади.

Недавно проведенное исследование показало, что, как бы ни страшны и остры были зубы аллозавра, его укусы на удивление были достаточно слабыми.

По полученным расчетам вышло, что укус аллозавра был слабее, чем у современного льва, хотя он был в семь раз крупнее. Но, несмотря на слабость укуса, аллозавр фактически обладал смертоносным способом убивать. Его череп мог выдерживать силу, превышающую силу укуса более чем в пятнадцать раз. Это означает, что аллозавр пользовался своей головой как топором.

Вывод

В ходе работы установлено:

На территории современной Якутии находится самый ранний (535 млн лет назад) на Земле риф — Ой Муран. Окаменелости Ой Мурана свидетельствуют о том, что жизнь в скелетной форме массово развивалась здесь ранее, чем где-либо на нашей планете.

На протяжении миллионов лет территорию современной Якутии всю или большую её часть занимали водные бассейны: Кембрийское море и Оймяконский океан (карбон).

Самая богатая растительность цвела в период карбона (360—300 млн лет назад). Гигантские деревья в районе современной р. Вилюй так и остались самыми большими деревьями, когда-либо появлявшимися в Якутии.

На нашей территории не только водились динозавры, но и отдельные их виды (например, стегозавры) вымерли тут гораздо позже, чем по всему остальному миру. То есть они пережили столкновение Земли с большим метеоритом (причина гибели остальных динозавров), но вымерли от извержения вулканов. На территории Вилюя долгое время существовал благоприятный для жизни участок земной поверхности, на котором определенный вид организма пережил неблагоприятную для него эпоху.

Литература:

1. «Аммонит». Палеонтологический портал (ammonit.ru)
2. Википедия. (ru.wikipedia.org)
3. Горная энциклопедия (mining-enc.ru)
4. Колосов Петр Николаевич. Подборка статей.
5. Научно-информационный журнал Биофайл (biofile.ru)
6. «Под микроскопом». Архив телепередачи (телестудия «Артист»)
7. Энциклопедия школьника. Изд-во Махаон, 2014
8. Энциклопедия «Подводный мир». Школьник Ю. С., Изд-во Эксмо, 2009

6. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Нормативно-правовое регулирование антропогенной нагрузки на окружающую среду в Карачаево-Черкесии

Байчорова Эльвира Музафировна, соискатель

Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева
(г. Карачаевск)

В настоящее время масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду стали соизмеримы с масштабами природных процессов. Совершенно очевидно, что человечество не может бесконтрольно продолжать загрязнять окружающую среду, но оно не может и прекратить или хотя бы снизить темпы хозяйственной деятельности. Единственный приемлемый путь выхода из сложившейся ситуации — установление рациональных взаимоотношений с окружающей средой путем нормирования величины антропогенной нагрузки.

Мировая практика установления нормативов развивалась длительное время, но главным при выборе направления развития было и остается рациональное сочетание экономических и экологических факторов. Система нормирования антропогенной нагрузки в Российской Федерации имеет более чем 60-летнюю историю [2, с. 18]. На каждом этапе своего развития система претерпевала существенные изменения. В настоящее время согласно Федеральному закону «Об охране окружающей среды» нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду устанавливаются для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (ЮЛ и ИП) в целях оценки регулирования воздействия всех стационарных, передвижных и иных источников воздействия на окружающую среду [1]. К основным источникам воздействия на окружающую среду относятся:

- источники выбросов загрязняющих веществ, связанные с рассеиванием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;
- источники сбросов загрязняющих веществ, связанные с разбавлением загрязняющих веществ в поверхностных и реке подземных водах;

- источники, связанные с размещением отходов производства и потребления;
- источники физико-химических факторов воздействия на окружающую среду;
- источники шума, вибраций, ионизирующих излучений, электромагнитных полей;
- источники сброса и выброса тепла;
- источники биологического загрязнения окружающей среды;

При рассмотрении современного нормирования наибольший интерес представляет нормирование источников выбросов, сбросов загрязняющих веществ и источников, связанных с размещением отходов производства и потребления, которое осуществляется путем установления нормативов для хозяйствующих субъектов (ЮЛ и ИП). Нормативы согласно действующим нормативно-правовым документам облечены в форму разрешений (выбросы, сбросы) и лимитов (размещение отходов), выдаются территориальными органами Минприроды (природоохранный орган) на основании рассмотрения представленных проектов на срок не более 5 лет. Практика установления нормативов едина на всей территории России, однако в условиях специфических природно-климатических и социально-экономических условий Карачаево-Черкесии установление и использование нормативно-правовой базы требует определенной адаптации.

В настоящее время на территории Карачаево-Черкесии насчитывается около 51000 хозяйствующих субъектов (6000 — ЮЛ, 45000 — ИП) [3], из них состоящих на учете в природоохранном органе — 1142 субъекта (965 — ЮЛ, 177 — ИП) [4].

Из общего количества хозяйствующих субъектов, зарегистрированных на территории Карачаево-Черкесии, всего 2,2% состоит на учете в природоохранном органе, причем практически половина — 45,8% «законопослушных» природопользователей приходится на г. Черкесск, далее следуют — Зеленчукский и Усть-Джугутинский районы.

Хозяйствующие субъекты Карачаево-Черкесии, как состоящие, так не состоящие на учете в природоохранном органе, должны иметь установленные нормативы негативного воздействия на окружающую среду. Однако ситуация, сложившаяся в республике по данному вопросу, выглядит далеко неоднозначно.

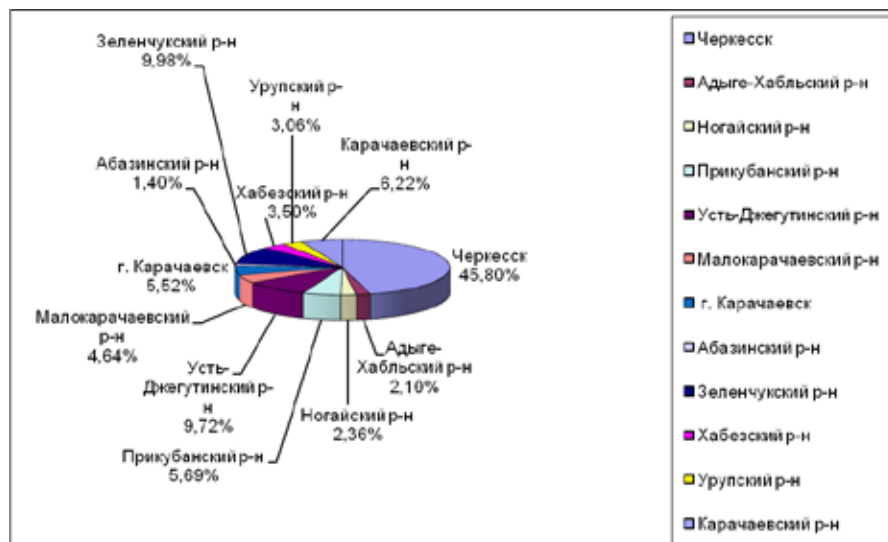


Рис. 1. Распределение по районам Карачаево-Черкесии хозяйствующих субъектов, состоящих на учете в природоохранном органе

Из 1142 субъектов, состоящих на учете, имеют установленные нормативы негативного воздействия на окружающую среду:

1. в части выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (разрешения) — 209 субъектов;
2. в части сбросов загрязняющих веществ в открытый водоем (разрешения) — 12 субъектов;
3. в части размещения отходов производства и потребления (лимиты) — 261 субъект.

Ввиду неоднородности распределения источников негативного воздействия на окружающую среду среди хозяйствующих субъектов Карачаево-Черкесии охваченность нормативами негативного воздействия различна. Общее количество предприятий, имеющих стационарные источники выбросов, составляет порядка 600 единиц, разрешения есть у 209 единиц, охваченность составляет 35 %. Распределение хозяйствующих субъектов, охваченных нормативами (разрешениями на выброс), по районам республики имеет четкую закономерность.

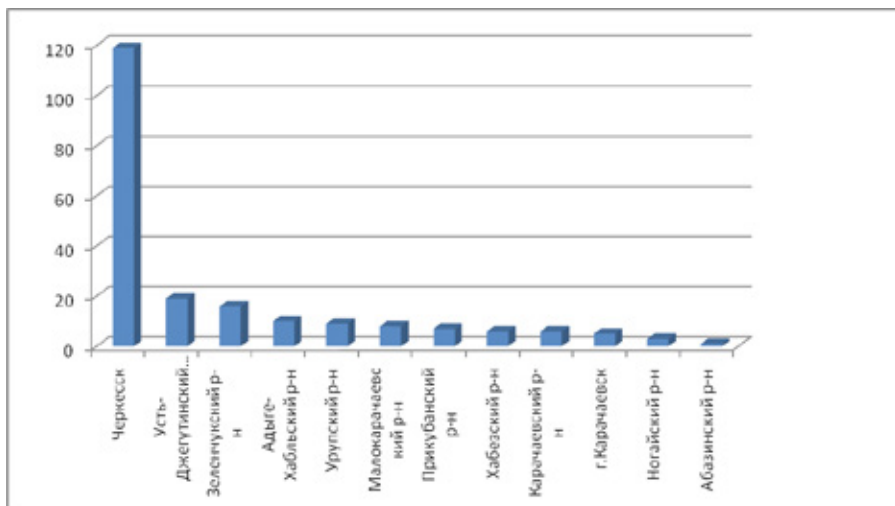


Рис. 2. Распределение по районам Карачаево-Черкесии хозяйствующих субъектов, имеющих разрешения на выброс загрязняющих веществ

Из рисунка следует, что наибольшее количество, причем со значительным преимуществом, хозяйствующих субъектов, имеющих разрешения на выброс загрязняющих веществ сосредоточено в г. Черкесске. Данный факт является собой результат имеющейся закономерности: в г. Черкесске наибольшее количество предприятий, зарегистрированных в природоохранном органе, наибольшее количество стационарных источников выбросов, следовательно, наибольшее количество хозяйствующих субъектов, имеющих разрешения на соответствующий вид негативного воздействия на окружающую среду. Данная закономерность прослеживается и далее по районам в порядке убывания количества имеющихся источников и полученных разрешений.

Общее количество предприятий — водопользователей, имеющих сбросы загрязняющих веществ в открытые водоемы — 22 единицы, разрешения получены 12 субъектами, т.е. охваченность-54%. Распределение хозяйствующих субъектов, охваченных разрешениями на сброс, по районам республики имеет свои особенности.

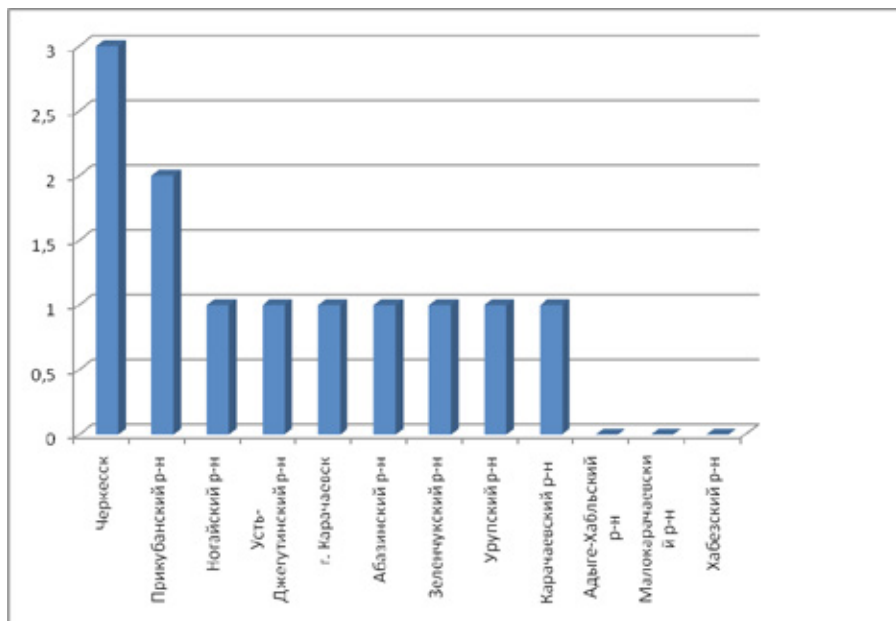


Рис. 3. Распределение по районам Карачаево-Черкесии хозяйствующих субъектов, имеющих разрешения на сброс загрязняющих веществ

Как видно из рисунка наибольшее количество хозяйствующих субъектов, имеющих разрешения на сброс загрязняющих веществ в г. Черкесске, однако наибольшее количество предприятий-водопользователей, имеющих сбросы в открытые водоемы, сосредоточено в г. Карачаевске, далее следует — Зеленчукский район, который также далек от лидеров по числу имеющихся разрешений. В таких районах как Адыге-Хабльский, Малокарачаевский и Хабезский вообще нет хозяйствующих субъектов, имеющих соответствующие разрешения. Все остальные районы и г. Черкесск примерно соответствуют необходимому равенству: количество источников равно количеству разрешений, ввиду чего общая охваченность нормативами по данному виду негативного воздействия сравнительно высока.

Наиболее сложная ситуация сложилась с оценкой охваченности нормативами в части размещения отходов производства и потребления, т. к. в соответствии с действующим законодательством малый и средний бизнес в России имеет ряд льгот, в т. ч. в области охраны окружающей среды, вышеуказанные

субъекты освобождены от необходимости получения лимитов на отходы. Ввиду того, что принадлежность к категории малого и среднего бизнеса декларируется хозяйствующим субъектом на основании определенных критериев самостоятельно, подсчет количества недополученных лимитов крайне затруднителен, однако имеющиеся данные позволяют проследить определенную закономерность.

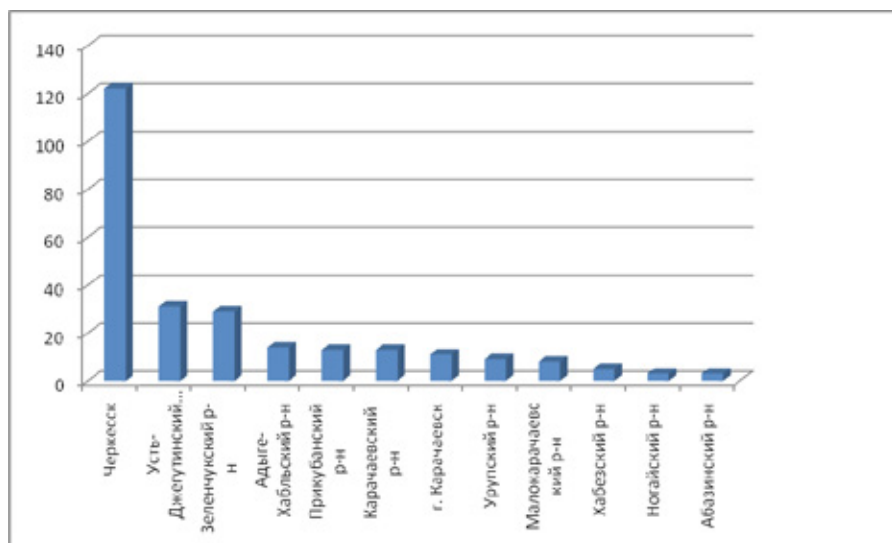


Рис. 4. Распределение по районам Карачаево-Черкесии хозяйствующих субъектов, имеющих лимиты на размещение отходов производства и потребления

Из рисунка следует, что наибольшее количество лимитов на размещение отходов производства и потребление у предприятий г. Черкесска, далее Усть-Джегутинского района. Это ситуация в полной мере оправдана, т.к. промышленность Карачаево-Черкесии в основном сосредоточена именно здесь, и остальные районы также вполне адекватно отражают ситуацию с распределением хозяйствующих субъектов.

Сложившаяся в настоящее время в республике ситуация позволяет сделать ряд выводов: во-первых, ничтожно малое количество хозяйствующих субъектов реально действующих на территории Карачаево-Черкесии состоит

на учете в природоохранном органе — 2,2%, следовательно, значительно недооценен реальный вклад источников негативного воздействия в антропогенное загрязнение окружающей среды региона; во-вторых, охваченность нормативами допустимого воздействия на окружающую среду хозяйствующих субъектов республики составляет не более одной трети из общего числа состоящих на природоохранном учете, что является также одним из грубых нарушений законодательства РФ.

Основной задачей природоохранных органов республики является проведение мероприятий по незамедлительному включению хозяйствующих субъектов в рамки правового поля путем применения имеющихся государственных нормативно-правовых рычагов, в т.ч. применение в отдельных случаях репрессивных мер по административному приостановлению хозяйственной деятельности юридического лица или индивидуального предпринимателя.

Литература:

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
2. Хаустов, А. П., Редина М. М. Нормирование антропогенных воздействий и оценки природоемкости территорий: Учеб. Пособие. — М.: РУДН, 2008. — 282 с.
3. Данные, предоставленные Межрайонной инспекцией Федеральной налоговой службы №3 по Карачаево-Черкесской Республике.
4. Данные, предоставленные Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Карачаево-Черкесской Республике.

7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ

Источники загрязнения водных ресурсов как одна из главных проблем рационального природопользования в Казахстане

Берденов Жарас Галимжанович, PhD-докторант
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева
(г. Астана, Казахстан)

Мендыбаев Ерболат Хамзинович, кандидат биологических наук, доцент
Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова
(Казахстан)

Джаналеева Гульжан Мухитовна, доктор географических наук, профессор
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева
(г. Астана, Казахстан)

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов является наиболее актуальной, т.к. всем известно выражение — «вода — это жизнь». Без воды человек не может прожить более трех суток, но даже понимая всю важность роли воды в его жизни, он всё равно продолжает жестко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами и отходами. В данной статье авторами описаны основные источники поверхностных вод республики, а также основные источники загрязнения вод.

Ключевые слова: водные ресурсы; загрязнение воды; вредные вещества; источники загрязнения; сточные воды.

Вода и водные ресурсы в целом — это поверхностные и подземные воды, которые используются в Мире всеми живыми организмами [1]. В более широком смысле — воды в жидком, твёрдом и газообразном состоянии и их распределение на Земле.

Водные ресурсы — это все воды гидросферы, то есть воды всех морей и океанов, рек, озёр, каналов, водохранилищ; подземные воды, почвенная влага, льды горных и полярных ледников, водяные пары на всех слоях атмосферы.

Мировой объем (единовременный запас) водных ресурсов составляет 1390 млн. куб. км, из них около 1340 млн. куб. км — воды Мирового океана. Менее 3% составляют пресные воды, из них технически доступны для использования — всего 0,3%.

По данным многих экспертов, по обеспеченности водой Казахстан занимает последнее место среди стран СНГ. На одного жителя региона приходится в год всего 6 тыс. кубических метров воды, в России, например в 6 раз больше. Казахстан, богатый природными, минеральными ресурсами остается бедным на водные запасы. На сегодня более трети населения Казахстана использует привозную воду или колодезную. По расчетам, уже через 40 лет удовлетворить спрос на воду может оказаться невозможным.

Почти половина водных ресурсов в Казахстан приходит по рекам из сопредельных государств: России, Таджикистана, Узбекистана, Кыргызстана и Китая. Большой вопрос в последнее время встает на юге страны. Когда-то это была единый водно-хозяйственный комплекс. За годы независимости пять центральноазиатских государств, так и не смогли окончательно договориться, как использовать водные ресурсы региона. И сегодня Казахстан разрабатывает собственную стратегию развития системы водных ресурсов. И образное выражение «повернуть реки вспять», популярное в 80-е годы прошлого века, может вполне реализоваться к 2020 году [2].

Ресурсы поверхностных вод Республики Казахстан в средний по водности год оцениваются в 100,9 млрд. куб. м., из которых 56,5 формируются на территории Казахстана и 44,4 — поступает из сопредельных территорий (КНР, Республика Узбекистан, Кыргызстан и Российская Федерация) [3].

К поверхностным водам Республики Казахстан относятся сосредоточенные запасы вод в формах рельефа поверхности суши — водных объектах. К их числу относятся: водоёмы (моря и озёра), болота, ледники и водотоки (реки и приравненные к ним каналы) (рис. 1).

Совокупность водных объектов в пределах общей водосборной территории образует бассейновые водные системы (аквасистемы). В процессе круговорота воды в природе поверхностные воды гидравлически связаны с подземными водами, образуя единый водный потенциал территории.

Казахстан располагается на обширной территории, охватывающей зоны с различными климатическими характеристиками, сложным геологическим

строением и разнообразными гидрологическими условиями. Это предопределило разнообразие факторов формирования качественного состава подземных вод, их количественных показателей и отразилось на распределении ресурсов подземных вод по отдельным регионам [4].

Из-за своего географического положения Республика Казахстан обладает дефицитом водных ресурсов. Большая территория Казахстана относится к бессточным бассейнам внутренних озёр, не имеющих выхода к океану. Поэтому загрязнение водных ресурсов является ключевой экологической проблемой, препятствующей устойчивому развитию Казахстана.

Загрязнение водных ресурсов — это снижение их качества в результате попадания в моря, реки, ручьи, озера, различных физических, химических или биологических веществ. Загрязнение водных ресурсов — это изменение ее химического и физического состояния, а также ее биологических свойств, что приводит к непригодности для употребления. Загрязнение водных ресурсов происходит при прямом или косвенном попадании загрязняющих веществ в воду в отсутствие адекватных мер по очистке и удалению вредных примесей и веществ. В большинстве случаев загрязнение пресных вод остаётся невидимым, поскольку загрязнители растворены в воде. Эти воды нельзя отнести ни к пресным, ни к соленым. Их можно разделить на два вида: первые поступают из городских квартир, из городской канализации, вторые — с промышленных предприятий [5].

Рост населения в крупных городах, расширение старых городов значительно увеличили поступление бытовых стоков во внутренние водоемы. Эти стоки стали источником загрязнения рек и озер болезнетворными бактериями и гельминтами. В еще большей степени загрязняют водоемы моющие синтетические средства, широко используемые в быту. Они находят широкое применение также в промышленности и сельском хозяйстве. Удобрения, смываемые с поверхности почвы, попадают в водостоки, ведущие к озерам и морям. Содержащиеся в них химические вещества, поступая со сточными водами в реки и озера, оказывают значительное влияние на биологический и физический режим водоемов. В результате загрязнения снижается способность вод к насыщению кислородом, парализуется деятельность бактерий, минерализующих органические вещества. Все эти причины приводят к сильному загрязнению воды, особенно в замкнутых бассейнах-озерах.

Промышленные сточные воды в Казахстане в основном загрязнены отходами и выбросами горнодобывающих и горно-обогатительных производств. Количественный и качественный состав их разнообразен и зависит от отрасли промышленности.

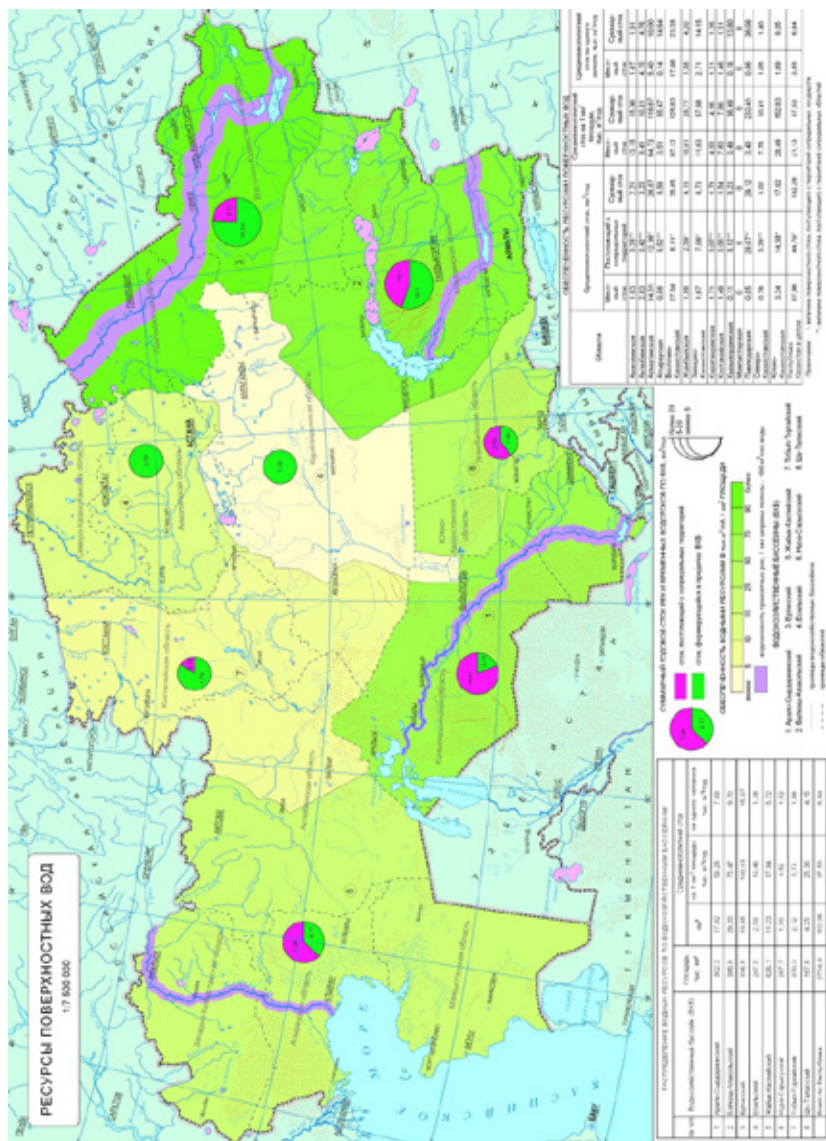


Рис. 1. Карта поверхностных вод Республики Казахстан

Ежегодно в водные источники попадают тысячи химических веществ, действие которых на окружающую среду заранее не известно, но есть возможность его прогнозирования с помощью компьютерного моделирования, что является актуальным в настоящее время. Сотни из этих веществ представляют собой новые соединения.

К группе неорганических загрязнителей относятся сточные воды содовых, сульфатных заводов (Западный, Южный Казахстан), обогатительных фабрик свинцовых, цинковых, никелевых руд (Северный, Центральный, Восточный, Западный Казахстан) и т.д., в которых содержатся кислоты, щелочи, ионы тяжелых металлов и др. Сточные воды этой группы в основном изменяют физические свойства воды.

Нагретые сточные воды тепловых электростанций и других производств причиняют «тепловое загрязнение», которое угрожает довольно серьезными последствиями: в нагретой воде меньше кислорода, резко изменяется термический режим, что отрицательно влияет на флору и фауну водоемов. В результате повышение температуры воды в этих водоемах приводит к ускорению в них некоторых биохимических процессов, происходит нарушение тонко сбалансированных циклов размножения различных организмов, при этом возникают благоприятные условия для массового развития в водохранилищах сине-зеленых водорослей — так называемого «цветения воды».

Сточные воды группы органических загрязнителей сбрасывают нефтеперерабатывающие, нефтехимические заводы, предприятия органического синтеза, коксохимические и др. (Западный Казахстан). В стоках содержатся разные нефтепродукты, аммиак, альдегиды, смолы, фенолы и другие вредные вещества. Вредоносное действие сточных вод этой группы заключается главным образом в окислительных процессах, вследствие которых уменьшается содержание в воде кислорода, увеличивается биохимическая потребность в нем, ухудшаются органолептические показатели воды [6].

Вызывает беспокойство загрязнение водоемов пестицидами и минеральными удобрениями, которые попадают с полей вместе дождевой и талой водой. Попадая в водоемы, пестициды накапливаются в планктоне, бентосе, рыбе, а по цепочке питания попадают в организм человека, действуя отрицательно как на отдельные органы, так и на организм в целом.

В промышленных и сельскохозяйственных сточных водах, которые попадают в водные источники, велико содержание нитратов и фосфатов. Это приводит к пересыщению удобряющими веществами замкнутых водоемов и вы-

зывает в них усиленный рост простейших микроорганизмов-водорослей, что приводит к процессу эвтрофикации, т. е. заболачиванию [7,8].

Часто сложно установить источник загрязнения водных ресурсов, это также может быть несанкционированный выброс вредных веществ предприятием, или загрязнение, обусловленное сельскохозяйственными или промышленными работами [9].

Загрязнение и дефицит водных ресурсов представляет собой серьезную экологическую проблему для устойчивого развития не только Казахстана, но и Земли в целом. И эту проблему стоит решать как в больших масштабах — на уровне государств и предприятий, так и в маленьких — на уровне, региональных и местных властей, а также на уровне каждого человеческого существа.

Литература:

1. Водные ресурсы России и их использование/Под ред. проф. И. А. Шикломанова. — СПб.: ГГИ, 2008. — 600 с.
2. Дария Тасирова «Новости Содружества».
3. Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии. — Алматы: ПРООН, 2004. — 23 с.
4. Национальный Атлас Республики Казахстан. — Алматы, 2010 г.
5. Остроумов, С. А. Загрязнение, самоочищение и восстановление водных экосистем. Pollution, self-purification and restoration of aquatic ecosystems. М.: Изд-во МАКС Пресс, 2005. — с. 63–89
6. Савон, Д. Ю. Роль и значение экологического аудита в экономике России//Учет и статистика, 2005. — № 7. — с. 106–110.
7. Савон, Д. Ю., Бугаец В. В. Экологические проблемы Цимлянского водохранилища и экосистемы нижнего Дона//Образование, наука, производство и управление, 2011. — Т. II. — с. 66–71.
8. Савон, Д. Ю., Гассий В. В. Информационное обеспечение системы экологического мониторинга в экономике природопользования ЮФО// Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса, 2012. — № 1. — с. 98–104.
9. Савон, Д. Ю., Гассий В. В. Региональная инвестиционная политика по охране окружающей среды//Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика, 2012. — № 2. — с. 45–53.

8. СТРАНОВЕДЕНИЕ

Географо-поясная характеристика использования земельных ресурсов в Южной Америке

Гринфельдт Юлия Сергеевна, кандидат географических наук,
старший научный сотрудник
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

В Южной Америке доминируют пастбищные земли, встречающиеся почти повсеместно на территории материка. Значительные площади занимают и лесохозяйственные, приуроченные преимущественно к экваториальному и субэкваториальному поясам. Наименьшие площади составляют земледельческие и городские, хотя в последние годы наблюдается тенденция увеличения площадей именно этих [1].

Сельское хозяйство наряду с лесной и горнодобывающей промышленностью занимает ведущее место в экономике ряда стран Южной Америки. Сельское хозяйство — относительно молодая отрасль на материке. Местное индейское население до прихода испанских и португальских колонизаторов практически не занималось ни земледелием, ни животноводством. Лишь в горных районах Анд еще до так называемой «Конкисты» можно было встретить небольшие, но высокоорганизованные земледельческие участки на террасируемых и искусственно орошаемых склонах (порой очень крутых). Животноводство в Южной Америке появилось лишь после прихода колонизаторов [4].

На большей части Южной Америки в настоящее время четко обозначились различные сельскохозяйственные районы, причем практически везде можно выделить районы типично земледельческие («моноземледельческие») или типично животноводческие («моноживотноводческие»). Районы с ярко выраженной земледельческой направленностью хозяйства приурочены, как правило, к окраинам материка, т. е. находятся в океанических секторах. А животноводческие районы распространены обычно во внутренних частях материка, где для климата характерно чередование влажных и сухих периодов увлажнения.

Схематично размещение основных типов сельского хозяйства Латинской Америки можно представить следующим образом. На малонаселенных и труднодоступных территориях сохранились доевропейские формы примитивного хозяйства. В прибрежных районах и вдоль «экспортных коридоров» в странах тропического климата расположены плантации технических и специальных культур. Плантации — крупные товарные хозяйства, существенно различаются по степени эволюции производственных отношений и технической вооруженности: от обрабатываемых вручную поместий-минифундий до принадлежащих транснациональным корпорациям и их филиалам современных агропромышленных предприятий. На обширных внутренних равнинах распространены животноводческие хозяйства, в том числе гигантские латифундии и животноводческие «ранчо». Степные районы субтропического пояса с достаточным увлажнением специализируются на производстве зерна. Здесь преобладают крупные растениеводческие и растениеводческо-животноводческие хозяйства. Ареалы распространения типов высокотоварного механизированного сельского хозяйства до последнего времени охватывали только незначительные территории вокруг главных городских центров и в зонах орошаемого земледелия.

В Южной Америке сельскохозяйственные земли занимают 619,1 млн. га или 35 % общей площади материка. Из них на пастбища приходится 502,8 млн. га (81 % всех сельскохозяйственных земель или 28,8 % от территории всего материка), а на обрабатываемые земли — 116,3 млн. га (около 7 % всей территории материка или пятая часть от всех сельскохозяйственных земель) [9].

Полевые и плантационные ландшафты занимают в Южной Америке незначительные площади — 116,3 млн. га (или 19 % сельскохозяйственных земель). Доля плантаций от общей площади обрабатываемых земель составляет около 17 % (19,6 млн. га), а 83,1 % приходится на обрабатываемые земли, где выращивают однолетние культуры [9].

Существует определенная приуроченность распространения ареалов этих видов антропогенных ландшафтов к окраинным частям материка, преимущественно в субтропическом и тропическом поясах [8].

В экваториальном поясе земледельческие ландшафты практически не встречаются. Можно выделить лишь два небольших ареала, где практикуется тропическое неполивное плантационное земледелие. Один ареал расположен на западе материка в пределах притихокеанской низменности Эквадора (в зоне влажных вечнозеленых лесов), второй — в восточной Амазонии Бразилии в междуречье рек Тапажос и Токантинс (в зоне смешанных листопадно-

вечнозеленых лесов). Для первого типа характерно выращивание преимущественно бананов и ананасов (урожаи снимают до трех раз в год), в ландшафтах бразильской Амазонии выращивают также кокосовые пальмы. Земледелие отличается высоким внесением удобрений и пестицидов.

Большая часть обрабатываемых земель приурочено к восточному сектору тропического и субтропического поясов. Основные ареалы полевых ландшафтов с высокой степенью окультуренности почв и воздействием на современные ландшафты различных типов гидромелиораций сосредоточены в бывших степных и лесостепных районах Пампы. Значительные площади земледельческих земель приурочены и к востоку Бразильского нагорья, где выращивают преимущественно тропические плантационные культуры. В целом, во внеамазонской Бразилии сосредоточено почти 56 % земледельческих земель (65,2 млн. га) материка, хотя это составляет чуть более 7 % от всей площади страны. По расчетам ФАО (2014) в стране обрабатывается лишь около 9 % земель, потенциально пригодных к обработке. В сельском хозяйстве Бразилии занято более 20 % населения. Основные земледельческие ландшафты сосредоточены на юго-востоке страны в тропическом поясе в зоне смешанных вечнозелено-листопадных лесов, где на их месте преимущественно на крупных плантациях выращивают тропические многолетние культуры. Именно в этих областях применяются высокие дозы минеральных удобрений, пестицидов и гербицидов [9].

На низменном и заболоченном юге и юго-востоке Пампы распространены преимущественно пастбищные районы с небольшими ареалами пашен с посевами люцерны и овса, центральная зона занята посевами пшеницы, на северо-западе — кукурузы, на северо-востоке — льна. За многовековое земледельческое использование Пампы естественная растительность практически нигде здесь не сохранилась. Развитие скотоводства в Пампе также не способствовало сохранению природных растительных ассоциаций. Многие поля после их длительного использования под пашню без соответствующей агротехники потеряли свой первоначальный земледельческий потенциал; ускоренная эрозия на востоке Пампы и дефляция на западе привели к тому, что на большей части этой равнины современные ландшафты умеренно, но неотвратимо деградируют. Появившиеся во многих районах Пампы на месте пашен пастбища (если они не окультурены) также постепенно деградируют, так как на них наблюдается процесс зарастания несъедобными для скота растениями — чертополохом, колючим испанским артишоком, плевелом, диким укропом и другими сорняками [6].

Крайне остро стоит вопрос с сельскохозяйственным переиспользованием территории и в Чили, в так называемой Продольной долине в субтропиках, где в настоящее время примерно на 25 % территории превышен резерв земель, пригодных под обработку (2,3 млн. га).

Наиболее значительный характер агровоздействий наблюдается на орошаемых обрабатываемых землях, хотя их площадь в Южной Америке незначительна — орошается лишь около 10,3 млн. га, что составляет около 8,8 % от всех обрабатываемых земель.

Самые крупные ареалы орошаемых земель сосредоточены в Бразилии, главным образом, в так называемом «Полигоно секо (Засушливый полигон)» (почти 3 млн. га), но это составляет менее 5 % от обрабатываемых земель. Здесь в условиях крайне аридного климата «каатинги» (опустыненное редколесье), многолетняя засуха может смениться сильным ливнем, который за несколько часов вызывает катастрофические наводнения. Производство хлопчатника, сои, некоторых зерновых культур базируется лишь на поливных угодьях близ реки Сан-Франсиску.

В Чили (в «средиземноморских» субтропиках Продольной долины — и Суринаме (приатлантические низменности, где раньше были распространены субэкваториальные высокотравные саванны, а сейчас рисовые поля — площадь орошаемых земель намного меньше, чем в Бразилии, но относительно обрабатываемых площадей процент очень значителен (78,4 и 76,1 %, соответственно).

Площадь орошаемых земель в Латинской Америке и странах Карибского бассейна увеличивалась в среднем на 2 % в год в период с 1972 по 1999 год [2].

Пастбищные ландшафты распространены в Южной Америке почти на трети территории материка. Значительные площади пастбищ находятся в Бразилии (185 млн. га или 22 % от всей площади страны или около 37 % всех пастбищ на материке), в Аргентине (142 млн. га или 28 %) и в Колумбии (41 млн. га или 8 %).

Наибольшие их площади относятся к зоне саванн и редколесий субэкваториального пояса на равнинах Ориноко (так называемые «льянос») и на огромных просторах Бразильского нагорья («кампус лимпос» и «кампус серрадос»). В этих районах выпасают преимущественно крупный рогатый скот, используя систему отгонного экстенсивного животноводства. Во влажные периоды скот выпасают практически повсеместно, на сухой период их отгоняют или в долины рек или ближе к предгорьям Анд, в районы Пьемонта. Нагрузка на пастбища крайне мала. Однако часто пастухи в сухой период поджигают

высохший травяной покров для более быстрого его восстановления, при этом не задумываются о негативном воздействии пожаров на дикую фауну. Используют под пастбища и ландшафты каатинги, где разводят неприхотливых коз и овец.

В экваториальном поясе под пастбища были вырублены многие участки амазонского леса. Со временем местные жители перешли в основном на стойловое содержание скота, так как «естественные» пастбища на месте лесов оказались крайне низко продуктивными. На пойменных ландшафтах Амазонии (в основном на самом крупном в мире дельтовом острове Маражо) выпасают водяных буйволов, завезенных сюда из Юго-восточной Азии [3].

В тропических районах под пастбища используют не только ландшафты саванн, например на равнинах Междуречья, но и так называемые «парковые» леса плато Параны. Там, под разреженным пологом хвойных деревьев (леса состоят, преимущественно, из бразильской араукарии — «сосны Параны»), образуется густой травяной покров, который и служит кормом для крупного рогатого скота.

В субтропиках под экстенсивные пастбища для выпаса овец и коз используют пустынные и полупустынные ландшафты Пампинских Сьерр. Нагрузка хотя и невелика на этих пастбищах, однако воздействие на них оказывается значительное. Это часто приводит к усилению дефляционных процессов. Такие пастбищные ландшафты оцениваются как умеренно деградирующие.

Значительное место на орошаемых площадях внутренних котловин занимают посевы люцерны, клевера и других кормовых трав. На севере Пампинских Сьерр откармливают мулов и ослов, на западе — быков, которые затем продаются в Чили. Данные искусственно созданные пастбищные ландшафты можно отнести к устойчиво функционирующим экосистемам.

Наибольшая плотность домашних животных наблюдается на равнинах Пампы. Однако, эти пастбища, как правило, культурные, сеянные, часто орошаемые, поэтому высокие удельные нагрузки скота не вызывают столь неблагоприятных последствий, как в пастбищных ландшафтах аридных субтропиков. На таких пастбищах выращивают преимущественно высокопородистый крупный рогатый скот. Как правило, в Пампе трудно встретить монодоминантные пастбищные районы, чаще всего пастбища соседствуют с пашнями, образуя полидоминантные группировки.

Полидоминантность агроландшафтов во многом зависит от наличия или глубины залегания в почвенном покрове так называемого слоя «тоска». В местах, где слой «тоска» залегает близко к поверхности (около 40–60 см), распро-

странены пастбища, а там, где этот слой лежит относительно глубоко (более 60–80 см), — пашни. В отдельных районах Пампы можно встретить пастбища, на которых выпасают свиней. К востоку от так называемой Влажной Пампы в связи с уменьшением атмосферного увлажнения доля пастбищ в агроландшафтах постепенно увеличивается.

Полупустынные и сухостепные ландшафты умеренного пояса Патагонии практически полностью используют под пастбища, так как земледелие в этих районах по природным условиям ограничено лишь отдельными долинами рек. На скудных, разреженных и «колючих» патагонских пастбищах выпасают лишь неприхотливых овец, которые огромными стадами непрерывно перегонают с места на место. По поголовью овец Аргентина занимает третье место в мире после Австралии и США.

Именно овцеводство является основной причиной антропогенного опустынивания ландшафтов Патагонии. Пастбищные ландшафты данного района в геоэкологическом отношении следует отнести к активно деградирующим.

Совершив обзор хозяйственного освоения со времен древности по наши дни, можно сделать несколько выводов:

- труднодоступность в освоении ландшафтов (а это прежде всего ландшафты экваториального, северного субэкваториального и западных секторов тропического и субтропического поясов) послужила положительным фактором в сохранении там условно-коренных ландшафтов;

- антропогенно-модифицированные ландшафты плотной полосой приурочены к прибрежным областям, что определено не только физико-географическими особенностями, но и историческими фактами;

- вторично-производные (земледельческие, пастбищные и ландшафты смешанного типа) занимают «вторую полосу» на материке, находясь в переходной зоне между сильно трансформированными ландшафтами и условно-коренными [7].

Хищнически эксплуатировались не только колоссальные богатства недр, но и леса, вырубались ценнейшие породы деревьев посредством сплошных рубок. В основных районах плантационного и товарного зернового хозяйства катастрофически развивалась эрозия почв. Истребление почвенно-растительных ресурсов усугублялось феодальным характером аграрных отношений, монокультурным направлением сельского хозяйства и низким уровнем агротехники [1].

Основными проблемами использования земельных ресурсов в регионе являются:

- потеря сельскохозяйственных угодий в результате эрозии, смены типов землепользования, а также растущей урбанизации (неуклонный рост городского населения ведет к поглощению городами сельскохозяйственных земель);
- деградация земель, связанная с их уплотнением, загрязнением и выносом биогенов;
- землевладение (неравное и несправедливое распределение земли, а также отсутствие прав на землю).

Литература:

1. Горшков, С. П. Концептуальные основы геоэкологии: Учебное пособие. — М.: Желдориздат, 2001—592 с.
2. Дроздов, Н. Н., Мяло Е. Г. Экосистемы мира. — М.:1997. — 340 с.
3. Латинская Америка. Энциклопедия, М: ИЛА РАН, 2013
4. Лукашова, Е. Н., Южная Америка, М., 1958
5. Рябчиков, А. М., Физическая география материков и океанов, М., 1988.
6. Тарасов, К. С., Латинская Америка: природно-ресурсный потенциал, Москва, 1986.
7. Устойчивое развитие: теория, методология, практика: учебник/под ред. проф. Л. Г. Мельника. — Сумы: Университетская книга, 2009. — 1216 с.
8. Физическая география материков и океанов: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений/Т.В. Власова, М.А. Аршинова, Т.А. Ковалева. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2009. т — 640 с.
9. FAO statistical yearbook 2014. Latin America and the Caribbean Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Regional Office for the Latin America and the Caribbean. Santiago, 2014

Исследование современных социально-экономических показателей регионов Казахстана по методике Рогачёва С.В.

Дмитриев Валентин Сергеевич, магистр географических наук,
учитель географии

ГУ «Гимназия №3 для одарённых детей» (г. Павлодар, Казахстан)

Деркач Нина Владимировна, старший преподаватель
Павлодарский государственный педагогический институт (Казахстан)

Объективные различия регионов по уровню развития и качеству жизни, обусловленные географической основой, экономическими и историческими особенностями, за период независимости Казахстана усилились и существенно влияют на общий уровень социально-экономического развития республики. В связи с этим смягчение межрегиональных противоречий, изменение роли регионов, выравнивание до среднего должно стать основой для вектора проводимой региональной политики.

Существующие методики по-разному определяют роль и место регионов в различных странах, и в Казахстане в частности. Важная задача географического исследования — это подбор наиболее эффективной методики и способа оценки регионов, для определения не только их места, но прежде всего для определения комплекса мер по дальнейшему развитию регионов, улучшения ситуации, или выбора путей роста не столько показателей, сколько реального социально-экономического положения региона.

Часто применяемая методика балльно-рейтинговой оценки регионов не совсем эффективна. Уровни, рейтинги регионов должны в идеальном варианте плавно повышаться от худшего показателя к лучшему, чего не происходит на самом деле.

Для альтернативной оценки уровня социально-экономического развития регионов Казахстана была использована методика, предложенная С.В. Рогачёвым в статье «Семейки Половинкиных, господчики Процентнеры и все остальные», опубликованной в №№21–24 газеты «География», 2010 года. Методика С.В. Рогачева позволяет, используя фактическое значение региона, объективно оценивать его роль и место в общегосударственных процессах. Более качественно распределить «места», ранги регионов, не учитывая все, а лишь те, что дают в сумме 50 % от общего производства, явления и так далее, а так же определять наименее участвующие.

Площадь. 54 % площади всего Казахстана включает в себя пять областей: Карагандинская 15,7 %, Актюбинская 10,11 %, Восточно-Казахстанская 10,11 %, Кызылординская и Алматинская области (Рис. 1).

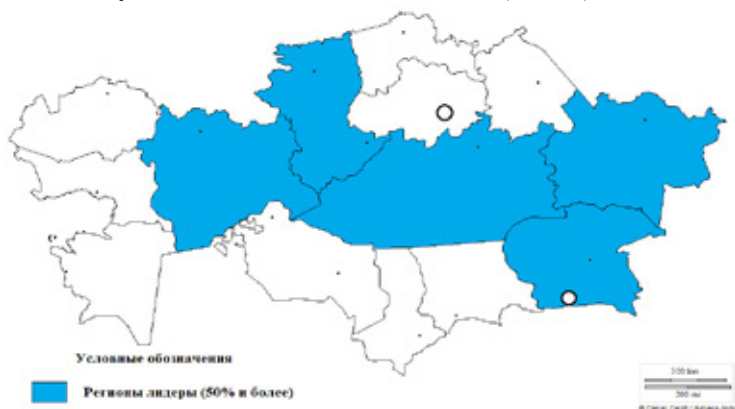


Рис. 1. Роль регионов Казахстана по площади территории

Население. Южно-Казахстанская — 15,6 %, Алматинская — 11,3 %, Восточно-Казахстанская, Карагандинская области и город Алматы составляют 52,4 % населения всей Республики Казахстан. Размещение численности населения Казахстана характеризуется: 1) Население неравномерно распределено между областями. Южно-Казахстанская область по населению больше Мангистауской в пять раз. Для большинства областей характерно несоответствие между площадью и численностью населения — Актюбинская область занимает 2 место по размерам территории, и 8 по численности населения, и наоборот — Южно-Казахстанская область по численности населения на 1 месте, а по размерам территории 13. 2) Крупные по населению области (более 1 миллиона) составляют меньшинство (Южно-Казахстанской, Алматинской, Восточно-Казахстанской и Карагандинской областях и город Алматы), но в них живет половина населения Казахстана. Самые многочисленные области расположены на юге и востоке. Это отразилось на распределении жителей по отдельным частям страны. 3) Результат лидерства этих регионов по численности населения можно выделить как естественные причины — высокий естественный прирост, миграционный приток в столичный, более развитый регион (Алматы), так и искусственные — укрупнение Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Алматинской областей в начале 90-х годов, (объединение с соседними «менее» развитыми регионами Казахстана) (Рис. 2).

Валовой региональный продукт. В объеме произведенного ВРП Казахстана половина приходится на два города республиканского значения — Алматы (18%) и Астана, и на три области — Атыраускую (13%), Карагандинскую и Мангистаускую, что составляет 54,5% (Рисунок 3). Основная масса добавленной стоимости в городе Алматы и Астаны производится в секторе услуг, что определяется их столичным статусом. В Атырауской, Карагандинской и Мангистауской областях за счет сырья (нефть, уголь, металлы). В Карагандинской области основную массу добавленной стоимости производит промышленность.

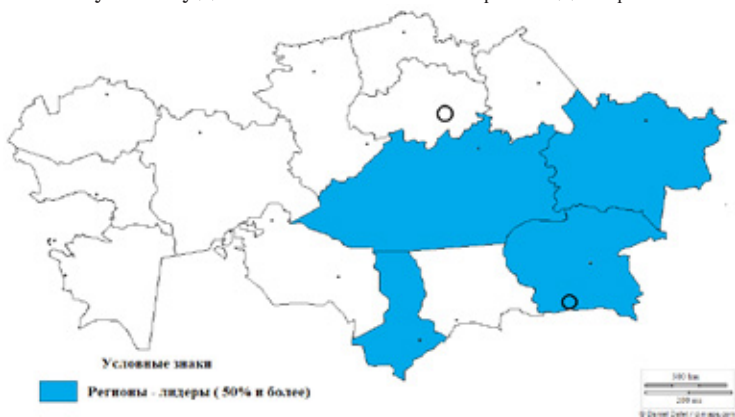


Рис. 2. Роль регионов Казахстана по численности населения

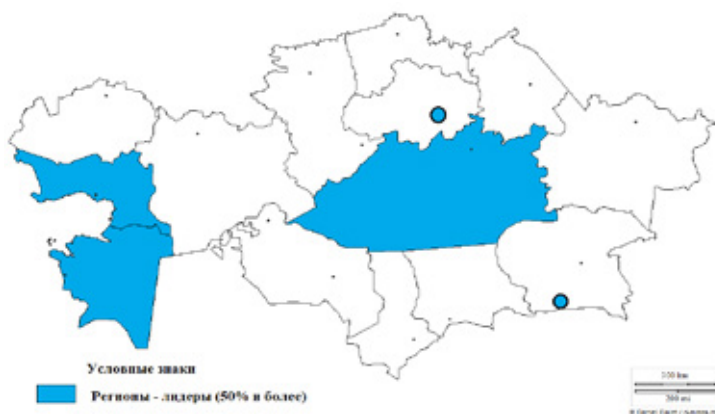


Рис. 3. Роль регионов Казахстана по валовому региональному продукту

Горнодобывающая промышленность. 59 % всей стоимости производства горнодобывающей промышленности приходится на две области — Атыраускую и Мангистаускую (Рис. 4). Основная доля Атырауской и Мангистауской областей приходится на добычу нефти и попутного газа, стоимость которых выше стоимости других добываемых минеральных ресурсов. В то же время 7 регионов Казахстана не занимают и 1 % в общем объеме добычи. Два из этих регионов — столичные города, но оставшиеся 5 не обладают достаточными минеральными ресурсами в стоимостном показателе. К этим регионам относятся 2 северные области, с минимальным набором месторождений и ассортиментом полезных ископаемых (уран, золото, титан, олово, уголь) и 3 южных района, чьи добывающие отрасли испытывают как в целом кризис добычи из-за истощения месторождений (Текели, Каратау и так далее), так и последствия экономического кризиса 2008 и 2013 годов, сильно отразившиеся в фосфоритовой и свинцово-цинковой отраслях промышленности Казахстана.

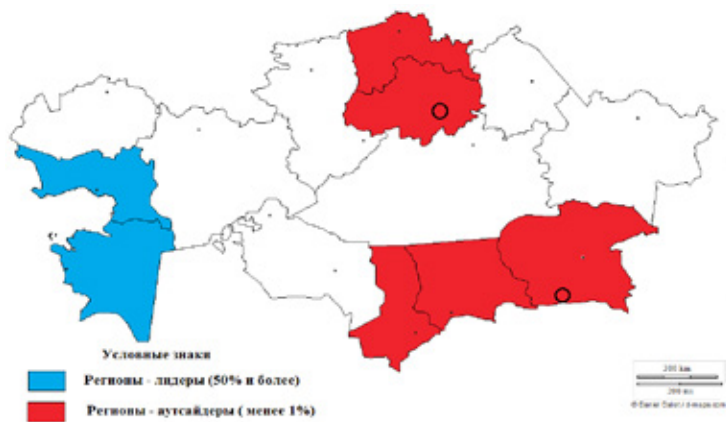


Рис. 4. Роль регионов по производству горнодобывающей промышленности

Обрабатывающая промышленность. 57,9% обрабатывающей продукции производится в Карагандинской, Павлодарской, Восточно-Казахстанской областях и городе Алматы. В структуре обрабатывающей промышленности самые высокие показатели производства приходятся на металлургию, пищевую промышленность, производство нефтепродуктов, а также машино-

строение. Восточно-Казахстанская и Карагандинская области занимают лидирующие места за счет объединения в начале девяностых с промышленными регионами Семипалатинской и Жезказганской областями. Алматы входит в эту группу из-за промышленного столичного статуса, сформированного в советский период, где столицей республики или области мог быть только крупный промышленный центр (Рис. 5).

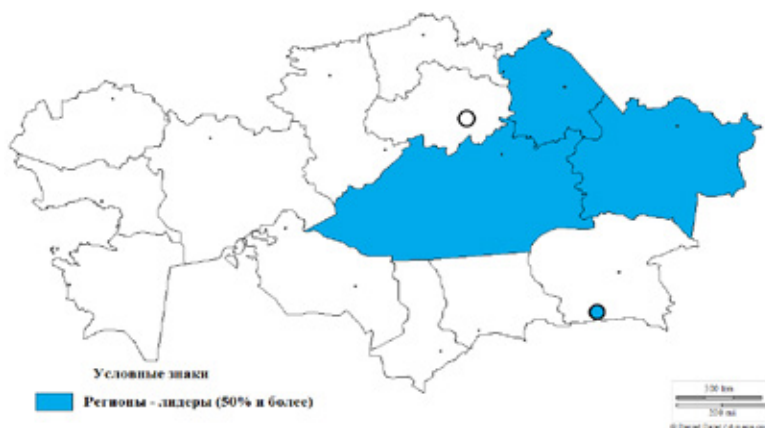


Рис. 5. Роль регионов по производству обрабатывающей промышленности

Электроэнергия. 58,3% производимой электроэнергии приходится на две области Павлодарскую (44,1%) и Карагандинскую (14,2%), это обусловлено добычей и использованием дешёвого угля Экибастузского и Карагандинского бассейнов.

Четыре региона в производстве электроэнергии имеют долю менее 1%. Это объясняется сформированным энергетическим сектором в советское время, формировавшегося для Казахстана по принципу наличия сырья. Потребность в электроэнергии покрывалось за счёт поставок из соседних регионов (Рис. 6).

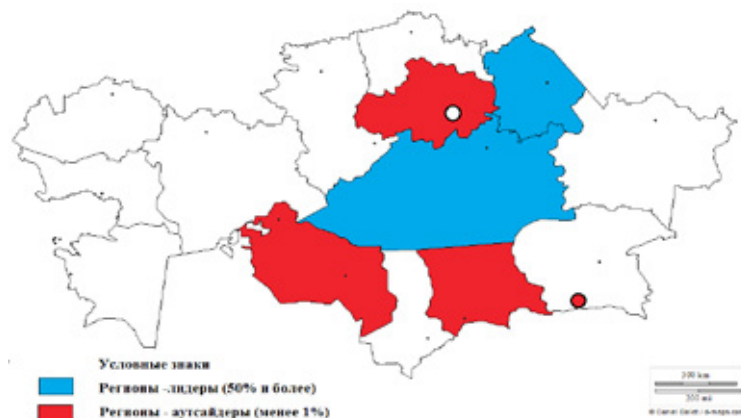


Рис. 6. Роль регионов по производству электроэнергии

Растениеводство Половину всей продукции растениеводства включают в себя 4 области: Алматинская — 15 %, Северо-Казахстанская — 15 %, Костанайская 14,6 % и Южно-Казахстанская 12,8 %. На севере (Северо-Казахстанская и Костанайская области) области обладают важным ресурсом таким, как чернозёмная почва, на юге (Алматинская и Южно-Казахстанская) наличием предгорной, более увлажненной зоной, с сочетанием продуктивных почв, а так же орошаемыми землями вдоль рек. К аутсайдерам в производстве растениеводческой продукции относятся 2 столичных региона, и 2 области (Мангистауская и Атырауская) на западе Республики, обладающие суровыми, непригодными для товарного земледелия природными условиями (Рис. 7).

Животноводство 4 области дают 53 % продукции животноводства — Костанайская, Алматинская, Восточно-Казахстанская и Южно-Казахстанская. Данное соотношение можно объяснить следующими факторами: В Костанайской области большое количество пастбищ и есть условия для выращивания кормовых культур. Область поставляет товары животноводства на продажу, как по всей Республике, так и на экспорт. В Алматинской, Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областях преобладают горные пастбища, факторами размещения — потребительские (здесь проживает большая численность населения) и сырьевые (в наличие хорошие горные и предгорные пастбища, а также выращиваемые корма) (Рис. 8).

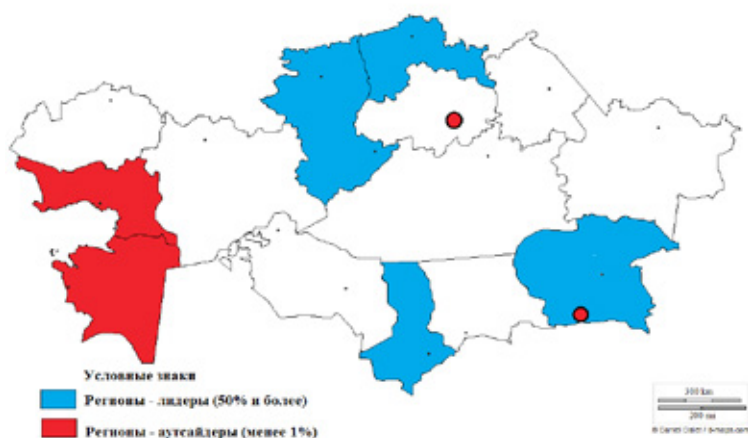


Рис. 7. Роль регионов по производству растениеводческой продукции

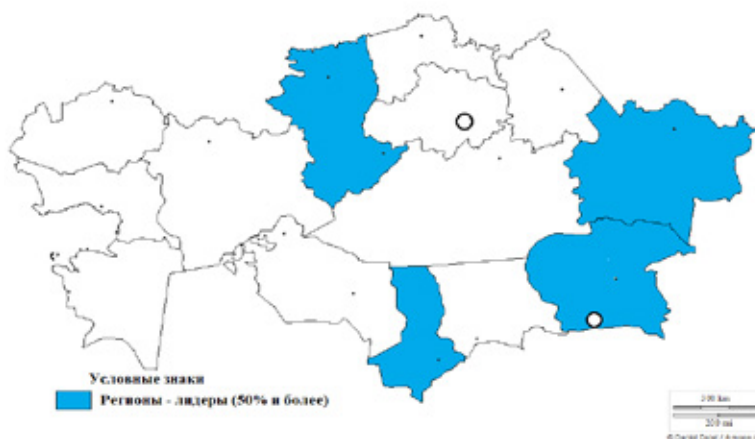


Рис. 8. Роль регионов Казахстана по производству животноводческой продукции

Оборот розничной торговли. В обороте розничной торговли лидируют город Алматы — 30,2%, Карагандинская область — 10,3%, Восточно-Казахстанская область 9,1%, город Астана 8,6%. В этих регионах наблюдается преобладание городского населения, это тоже сказывается на лидерстве в обороте розничной торговли (Рис. 9).

Инвестиции в основной капитал. Основная доля инвестиций в основной капитал 56,4% приходится на 3 области: Атыраускую, Мангистаускую, Актыбинскую, и на 2 города республиканского значения Алматы и Астану.

Самыми капиталоемкими видами деятельности в Казахстане являются добыча сырой нефти и попутного газа, металлургическая промышленность, производство и распределение электроэнергии, газа и воды. Следовательно, и лидируют «нефтяные» области и быстрорастущие столицы (Рис. 10).

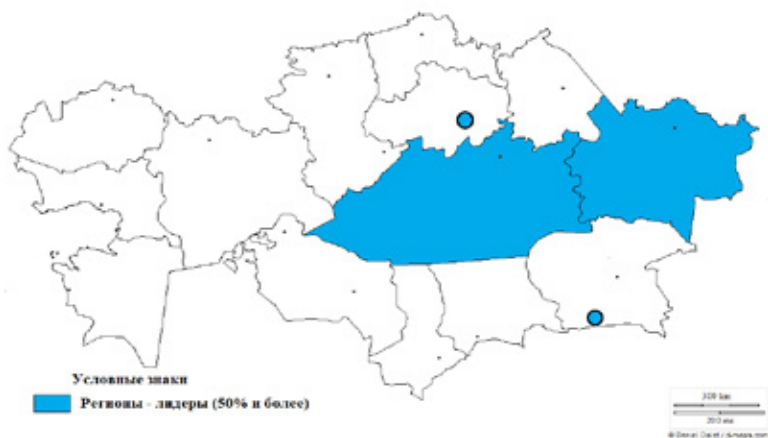


Рис. 9. Роль регионов Казахстана в обороте розничной торговле

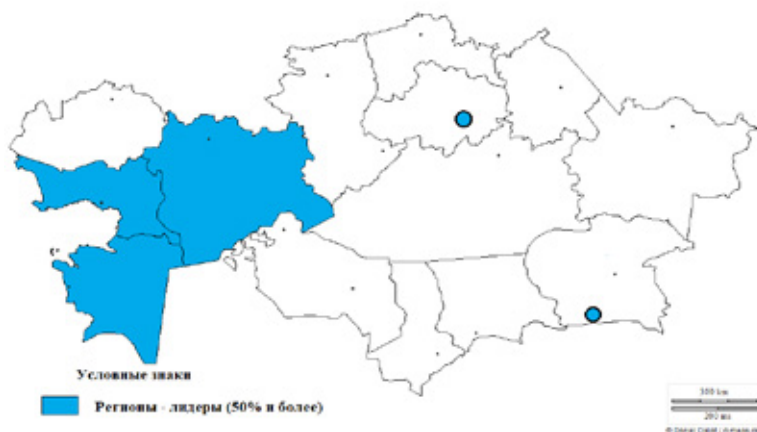


Рис. 10. Роль регионов Казахстана по инвестициям в основной капитал

Иностранные инвестиции. Атырауская область получает $\frac{2}{3}$ иностранных инвестиций, так как главный ресурс области — нефть. Крупными инвесторами в области являются компании с иностранным участием «Тенгизшевройл» и консорциум NCOС. 8 регионов имеют иностранных инвестиций менее 1% каждая. Эти регионы можно разделить на две подгруппы — преимущественно сельскохозяйственные регионы (Кызылординская, Костанайская, Акмолинская и Северо-Казахстанская); — промышленные регионы, со сформировавшимся производством и иностранным участием, не требующих на данном этапе массовых капиталовложений (Рис. 11).

Экспорт. В половину экспорта всего Казахстана входят 3 области Атырауская, Актыбинская и Мангистауская и составляют 53,5% от всего Казахстана. На экспорт они поставляют нефть, газ (Атырауская и Мангистауская области), металлы (фосфориты и ферросплавы — Актыбинская область). Четыре области занимают менее 1% от всего экспорта Казахстана. Все четыре области, это преимущественно сельскохозяйственные регионы, с развитым товарным хозяйством, но более низкой стоимостью производимой и экспортируемой (Рис. 12).

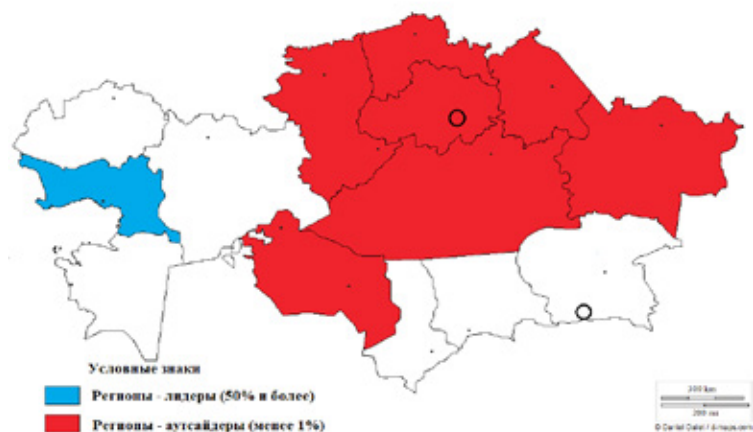


Рис. 11. Роль регионов Казахстана по иностранным инвестициям

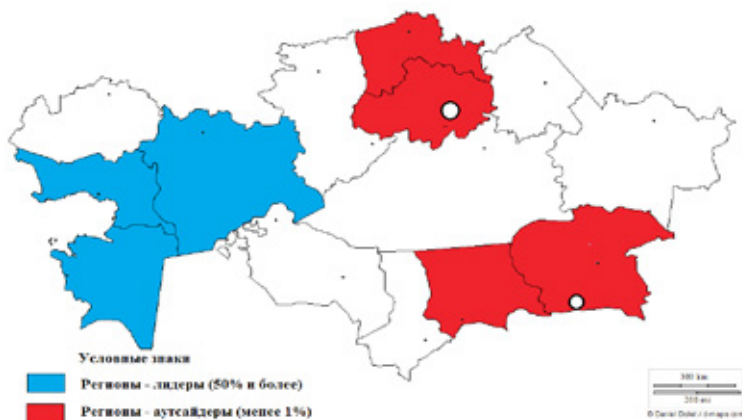


Рис. 12. Роль регионов Казахстана по экспорту

Импорт. Половина импорта (55%) приходится на два столичных города Алматы и Астана и на Мангистаускую область. Города Алматы и Астана яв-

ляются логистическими центрами, а также центрами привлечения основных импортных товаров за счёт более высокого уровня потребления в столичных городах. В Мангистауской области неблагоприятные природные условия, поэтому это импортозависимый регион. (Рис. 13).

Итоговый анализ. На основании оценки регионов Казахстана по методике Рогачёва С.В. можно выделить следующие группы регионов и причины их ранжирования:

1. Группа с наилучшими показателями — крупные промышленные области — Атырауская, Восточно-Казахстанская и Карагандинская.
2. Группа с хорошими показателями — нефтяные и крупные по площади сельскохозяйственные области — Костанайская, Мангистауская, Актыубинская, Алматинская, Южно-Казахстанская.

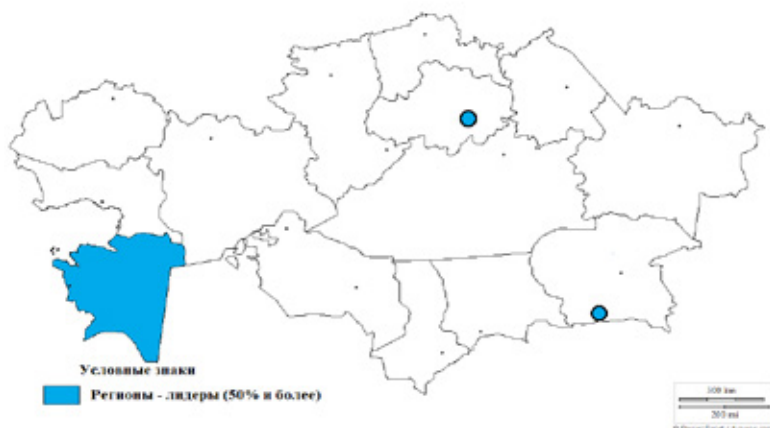


Рис. 13. Роль регионов Казахстана по импорту

3. Группа со средними показателями — столицы и регионы с низкими и средними показателями по основным критериям, занимающие лидирующие позиции по ряду показателей — Северо-Казахстанская область, города Алматы и Астана, Западно-Казахстанская и Павлодарская области;

4. Группа с низкими показателями — сельскохозяйственные области со слабыми сырьевой базой и промышленностью — Акмолинская, Жамбылская и Кызылординская

Необходимо отметить, что наибольшее развитие по основным показателям имеют регионы с развитой добывающей и обрабатывающей промышленностью, в том числе экспортоориентированные, а следовательно привлекающие больше иностранные инвестиции и за счёт лучшей покупательной способности работников, обладающие лучшими показателями в торговой сфере. (Рис. 14).

Отсюда можно отметить следующие рекомендации для развития регионов:

индустриализация более слабых регионов, с развитием более высокотехнологичных отраслей машиностроения и химической промышленности, которые бы позволили бы улучшить экономические показатели, как регионов, так и Казахстана в целом.

индустриализация сельского хозяйства — развитие интенсивного современного растениеводства и животноводства, которые бы позволили значительно увеличить количество и качество производимых пищевых продуктов и сырья для лёгкой промышленности. Следовательно, также вслед за ростом эффективности производства уменьшилось бы количество занятых в первичном секторе производства, высвобождение большого количества рабочей силы, которую будет возможно вовлечь в программу индустриализации страны.

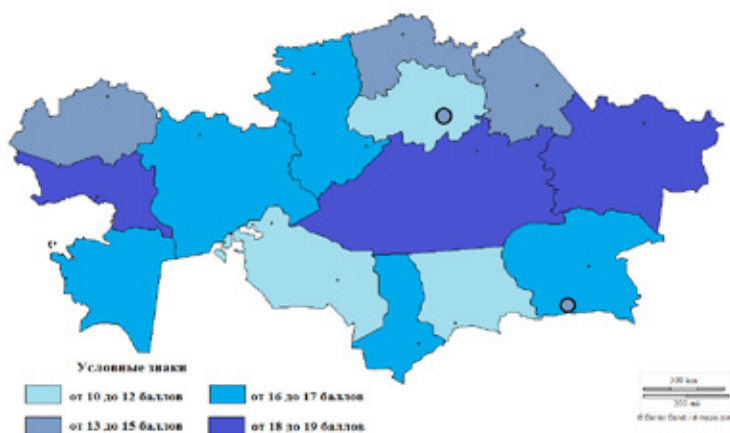


Рис. 14. Итоговый анализ регионов Казахстана по методике С. В Рогачева

— корректирование административного устройства страны — выделение наиболее слабых и проблемных регионов, для более качественного подхода

к их развитию, выделение особых территориальных кластеров для более полного освоения их природно-ресурсных и демографических возможностей, в том числе и создание специализированных районов с развитием туристского кластера.

Литература:

1. Дмитриева, Т. Е. Рейтинговая оценка в межрегиональных и внутри региональных сопоставлениях (методический аспект). Сыктывкар, 2010.
2. Рогачев, С. В. «Семейки Половинкиных, господчики Процентнеры и все остальные» // «География», № 21 — 24, 2010.
3. Жумасултанов, Т. Размещение населения современного Казахстана по его территории и регионам // «Экономика и статистика», № 2, 2010
4. Социально-экономическое развитие Республики Казахстан // «Экономика и статистика». Астана, 2013.-с.
5. Статистический сборник «Казахстан в 2013 году». Астана, 2014.
6. Регионы Казахстана в 2013 году. Статистический сборник на казахском и русском языках. Алматы, 2014.

10. АСТРОНОМИЯ

Современные методы получения энергии

Баркова Мария Евгеньевна, аспирант

Московский государственный университет геодезии и картографии

Рассматривается солнечная космическая электростанция (СКЭС), как современный способ получения энергии. Приведен краткий исторический обзор разработок СКЭС. Рассмотрены оптимальные конструкции СКЭС. Предложена концепция солнечной космической электростанции, основывающаяся на СВЧ-передаче энергии с высокой орбиты.

С увеличением потребления энергии человечеством возрастает потребность в создании новых способов производства энергии. На настоящий момент ситуация в сфере энергетики такова, что 82% всей вырабатываемой энергии получается за счет использования не возобновляемых источников энергии, в том числе углеродного сырья (нефть, природный газ, уголь). К тому же при извлечении полезных ископаемых происходят различного рода последствия, негативно сказывающиеся на экосистеме. Альтернативой такому подходу может служить развитие повсеместного использования возобновляемых источников энергии, таких, как ветровая или солнечная энергетика.

Солнце является неиссякаемым источником энергии, излучающим каждую секунду $370 \cdot 10^{12}$ ТДж [13, с. 40]. Количество энергии, получаемое Землей за год от Солнца, в 10^8 раз больше, чем использует человечество сейчас.

Данное направление активно развивается с середины прошлого века. Однако при использовании солнечной энергетики возникает ряд проблем, касающихся потери солнечного излучения в плотных слоях атмосферы Земли.

В связи с этим в конце 60-х годов была предложена новая концепция, согласно которой крупные панели солнечных батарей размещаются на геостационарной орбите и вырабатываемая ими энергия передается на Землю. Она получила название «Солнечная космическая электростанция».

В создании СКЭС принимают участие ведущие страны мира. Разработаны различные варианты конструкций орбитальных солнечных панелей, а также способы передачи энергии. Нами предложена собственная конструкция СКЭС.

Помимо разработки конструкции самого аппарата, существует необходимость создания координатно-временного обеспечения.

В данной работе приведен краткий исторический обзор, сделан анализ влияния возмущающих факторов на движение СКЭС, приведено описание собственной СКЭС.

Исторический очерк

Первый проект, предусматривающий крупномасштабное использование космической солнечной радиации с последующим преобразованием в электрическую энергию, была предложена и разработана Глушко еще в 1928—1929 годах для питания двигателей Гелиоракетоплана [7, с. 9].

Принципы работы солнечной космической электростанции в 1968 году предложил Питер Глейзер. Он выдвинул следующую концепцию. На геосинхронной орбите располагается конструкция, площадью $1-10 \text{ км}^2$, собирающая поток солнечного излучения. Затем, с применением СВЧ-тракта, полученная энергия отправляется на Землю. В 1973 году Питер Глейзер получил патент на принципиально новый метод получения энергии.

Первые десятилетия после изобретения первой СКЭС характеризовались возрастающим интересом к данной концепции. Например, фирма, «Boeing», разработала все известные СКЭС с газотурбинными преобразователями (ГТП).

В 1978—1979 годах в США под руководством Министерства энергетики (Department of Energy — DOE) и НАСА (NASA) была выполнена первая государственная научно-исследовательская программа, направленная на определение перспектив СКЭС [14, с. 632].

В 1990 году исследовательским центром имени Келдыша была разработана концепция по обеспечению электроэнергией Земли за счет низкоорбитальных солнечных космических электростанций. Однако проект был закрыт. С 1994 года по настоящее время космическое агентство NASA проводит исследования в области космической солнечной энергетики. Проведены эксперименты с использованием фотоэлектрических спутников, разработана программа «Космическая солнечная энергия».

Основная задача их исследований заключается в следующем. Необходимость привлечь инвестиции, руководствуясь системными исследованиями

NASA и за его пределами. Системные исследования архитектурной концепции, экологический анализ, изучение жизнеспособности самой концепции, исследование перспективных концепций системы и установление технической жизнеспособности «первого порядка», создание первоначально малых технологий СКЭС, демонстрационного характера, для изучения ключевых понятий [8, с. 9].

С 2000 года космическое агентство Японии также включилось в разработку по данной тематике. Было объявлено о создании экспериментального спутника мощностью 1 ГВт. Первый прототип планируется вывести на орбиту к 2030 году.

В 2013 году головное предприятие Роскосмоса — ЦНИИМаш выступило с инициативой о создании нескольких солнечных космических электростанций с передачей электроэнергии по беспроводному лазерному каналу.

Более 25 лет регулярно работает ежегодный японский симпозиум по космической энергетике. Активны в области СКЭС университет г. Киото, университет Хоккайдо, университет г. Кобе и др. В 2003 году университет г. Киото получил статус перспективного центра исследований в области возобновляемых источников энергии (Center of Excellence on Sustainable Energy System). В 2004 году в том же университете проф. Х. Матсумото организовал Научно-исследовательский институт возобновляемой среды обитания человека (Research Institute for Sustainable Humanosphere). Одним из крупных направлений работ этого института являются исследования по тематике СКЭС [14, с. 633].

Ряд ведущих стран, таких как Россия, США, Германия, уже не одно десятилетие проводят исследования по выявлению перспектив развития СКЭС.

Истощенность невозобновляемых энергоресурсов

Источники энергии делятся на возобновляемые и не возобновляемые. Возобновляемые источники энергии имеют свойство непрерывного естественного восполнения за короткий срок.

Не возобновляемые источники энергии — это природные запасы веществ и материалов, которые могут быть использованы человеком для производства энергии. В соответствии с резолюцией № 33/148 Генеральной Ассамблеи ООН (1978 г.) к нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии относятся: солнечная, ветровая, геотермальная, энергия морских волн, приливов и океана, энергия биомассы, древесины, древесного угля, торфа, тяглового скота, сланцев, битуминозных песчаников и гидроэнергия больших и малых водотоков [1, с. 1].

На данный момент стратегическими задачами многих стран, в том числе и России, являются:

- сокращение потребления топливно-энергетических ресурсов, являющихся не возобновляемыми;
- улучшение экологической ситуации в рамках постепенного отказа от топливно-энергетических комплексов;
- снижение расходов, за счет отмены дальнепривозного топлива;
- поставка энергии в удаленные районы и др.

В таблице 1 приведена классификация возобновляемых и не возобновляемых источников энергии, разработанная на основе [1, с. 2]

Таблица 1

Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии

Вид энергии	Источник энергии	Тип преобразования	Тип электростанции
Невозобновляемые источники энергии	Горючие ископаемые (нефть, газ, руда, уголь)	Сгорание	ТЭС
	Ядерное горючее (^{233}U , ^{235}U , ^{239}Pu)	Сгорание	АЭС
	Термоядерный синтез	Термоядерная реакция	Станция реакции синтеза
Возобновляемые источники энергии	Речные течения	Напорные и свободнопоточные	ГЭС
	Геотермальное тепло Земли	Бурение скважин	ГеотЭС
	Движение воздуха в атмосфере	Вращение лопастей ветрогенератора	ВЭС
	Морские течения	Морские течения	ЭС на морских приливах
	Океанические волны	На основе кинетической энергии волны	Волновые ЭС
	Приливы и отливы	Энергия приливов	Приливная ЭС
	Фотосинтез	На основе биомассы	ЭС на биомассе
	Ледники	Таяние ледников	Ледниковые ЭС
	Солнечная энергия	Фотоэлектроды, Солнечный коллектор и СВЧ-антенна, ректенна	СЭС, СКЭС

Как видно из таблицы 1, использование не возобновляемых источников энергии, таких, как углеродное сырье и ядерное топливо ведет к ухудшению экологической ситуации. При сжигании углеродного топлива происходит загрязнение окружающей среды вредными продуктами горения. Использование ядерного топлива в качестве источника энергии приводит к тепловому загрязнению, связанному с повышенным расходом технической воды, а также к загрязнению атмосферы вследствие захоронения отходов ядерного топлива.

На рисунке 1 изображено процентное соотношение основных видов энергетики.



Рис. 1. Энергетика России

Как видно из рисунка 1, наиболее широко используемыми, как в промышленности, так и в общем потреблении, являются ТЭС. Это связано с несколькими факторами. Во-первых, широкое применение ТЭС обусловлено низкими временными и трудовыми затратами. Во-вторых, независимостью от местоположения. Что касается гидродинамических станций, то для их использования необходимы подходящие территориальные условия, касающиеся полноводности и большого уклона рек. К тому же, требуются значительные затраты для строительства ГЭС, в том плане, что в районе строительства ставятся плотины, перекрываются реки и меняются тем самым экосистема. АЭС обладают наибольшим риском аварий и катастрофическими последствиями в результате неполадок.

Рассмотрим таблицу 2, в которой приведены данные о запасах не возобновляемых источников энергии.

Таблица 2
Ресурсы невозобновляемых источников энергии

Источник энергии	Запасы	Количество, лет
Нефть	1199.71 млрд. баррелей (на 2011 г.) [15]	От 25 до 49
Природный газ	200.363 трлн. м ³ (на 2013 г.)	250 [10]
Уголь	891.537 млрд. т. (на 2013 г.)	190 [4]
Ядерное топливо	504.404 млн. т. (на 2011 г.)	60 [4]

Можно сделать вывод о том, что углеродное и ядерное топливо в скором времени закончится. Это повлечет за собой кризис в мировой энергетике. На данный момент необходимо развивать альтернативные способы получения энергии, в том числе и космическую гелиоэнергетику.

Принцип работы солнечной космической электростанции

Типовая солнечная космическая электростанция состоит из двух сегментов: космического, представляющего собой спутник, и наземного приемного устройства (ректенны).

Создание космического сегмента СКЭС, отвечающего требованиям, является комплексной проблемой, вариант решения которой представлен и в нашей работе. Рассмотрим ранее созданные конструкции устройств. Первый патент на способ получения электроэнергии в области солнечной космической электростанции был получен П. Глейзером. По задумке Глейзера, солнечная космическая электростанция, расположенная на геосинхронной орбите, оказывается неподвижной относительно наземного сегмента, расположенного на земной поверхности. Благодаря наклону плоскости экватора к плоскости эклиптики на $23,5^\circ$, солнечный коллектор электростанции будет постоянно получать непрерывный поток солнечной энергии.

Вследствие такого положения относительно Земли, солнечная космическая электростанция будет фактически лишена влияния тени Земли. Эффективность солнечной космической электростанции обусловлена ее конструкцией и техническими свойствами и интенсивностью солнечной радиации на геосинхронной орбите, которая в 10–15 раз выше, чем около поверхности Земли. Ре-

трансляция энергии, полученной на солнечной космической электростанции, сопровождается потерями.

Предложенный П. Глейзером патент описывает способ передачи солнечной энергии, но не особенности конструкции.

Ниже приведены некоторые достоинства и недостатки солнечной космической электростанции, позволяющие сделать априорную оценку ее эффективности. Рассмотрим преимущества солнечных космических электростанций по сравнению с другими наземными энергосистемами.

1. Солнечная космическая электростанция использует возобновляемый источник энергии [5, с. 99].

2. Солнце является экологически чистым источником энергии, поскольку не оставляет отходов, по сравнению с теплоэнергетикой, загрязняющей окружающую среду.

3. Эксплуатация СКЭС является абсолютно безопасной для населения, если учесть требования по применению СВЧ-энергетики;

4. Не способствует тепловому загрязнению, вследствие отсутствия процессов сжигания топлива.

5. Возможность подачи энергии в труднодоступные районы Земли.

6. Независимость от погодных условий.

Солнечная космическая электростанция представляет собой наиболее перспективный проект энергетики в целом, и гелиоэнергетики — в частности. Однако СКЭС обладает несколькими недостатками, приведенными ниже.

1. Высокая себестоимость проекта.

2. Низкая производительность составляющих системы (фотопреобразователей, СВЧ-генераторов и т. д.).

Лауреат Нобелевской премии, академик П.Л. Капица в научном труде по изучению электроники писал: «Вполне вероятно, что история повторится: теперь электроника используется главным образом для целей радиосвязи, но её будущее лежит в решении крупнейших проблем энергетики» [11, с. 182].

Еще один наш соотечественник, лауреат Нобелевской премии, академик Ж.И. Алферов считает альтернативную энергетику необходимой в рамках инновационного развития любой страны. В самой альтернативной энергетике важнейшее направление — преобразование солнечной энергии, наиболее мощного источника [16].

Первой в России является солнечная космическая электростанция, запатентованная в 1994г [12]. Предлагается использование порожних корпусов

ракет в рамках построения СКЭС. Также используются автоматически расширяющиеся блоки.

Конструкция СКЭС, которая представляет собой панель фотопреобразователей размером 5×10 км, при этом передающая антенна диаметр которой составляет 1 км, соединяясь с ней с возможностью поворачиваться.

Однако площадь фотопреобразователей и передающей СВЧ-антенны напрямую зависит от их производительности. В 1968 году КПД преобразователей составляет 12% на основе соединения GaAlAs [5, с. 100], в начале 21 века это значение составляло 30–40%, на данный момент она составляет уже 60% (в лабораторных условиях). Наиболее надежными материалами для создания фото преобразующих панелей СКЭС являются кремний Si, селенит меди, индия, галлия Cu (In, Ga) Se_2 и арсенид галлия GaAs.

Современные конструкции полномасштабных СКЭС предполагают отказ от технически сложных и недостаточно надежных вращающихся узлов [5, с. 99].

На рисунке 2 изображена конструкция СКЭС с газотурбинными преобразователями.

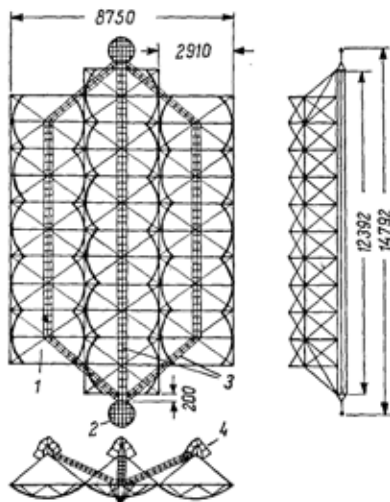


Рис. 2. Конструкция СКЭС с газотурбинными преобразователями (размеры указаны в метрах) [7, с. 120]: 1 – концентратор, 2 – антенна, 3 – силовые электрошины, 4 – холодильник-излучатель.

Данный проект имеет 16 модулей с газотурбинными преобразователями и рассчитан на 10 ГВт электрической мощности, получаемой на Земле. Основой каждого модуля является фацетный концентратор размером 2057х2910 метров, представляющий собой симметричную вывеску параболоида. Также существуют конструкции с газотурбинными преобразователями, основные панели фотопреобразователей которых разделены на две части передающей антенны. При этом 16 модульная конструкция СКЭС имеет вес 7941 кг.

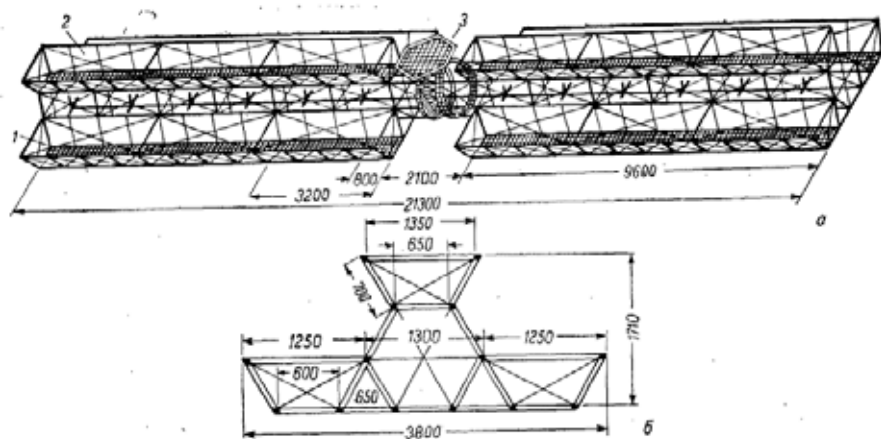


Рис. 3. Трехжелобная СКЭС [7, с. 137]

На рисунке 3 представлена трехжелобная, двухъярусная выдвижная конструкция длиной 21,3 км и шириной 3,85 км с расположенной в центре вращающейся антенной диаметром 1,2 км. В схеме используются фотопреобразователи на основе AlGaAs. Общая площадь панелей солнечных элементов СКЭС составляет $30,6 \cdot 10^6 \text{ м}^2$.

Еще один вариант — СКЭС с вращением конструкции (~ 1 об./ч), которая позволяет стабилизировать ее относительно потока солнечной радиации (рис. 4) [5, с. 101].

Достаточно интересной конструкцией СКЭС является «сэндвич» (рис. 5). Особенность данного конструкторского решения заключается в том, что солнечная батарея объединена с антенной решеткой в единую конструкцию диаметром 1,8 м. Данная система требует постоянной ориентировки на Землю, что позволяет об-



Рис. 4. Вращающаяся СКЭС

лучать фотоэлектронные преобразователи с использованием пленочных отражателей солнечным светом. При этом вторичные отражатели, связанные «сэндвич» — антенной, обеспечивают концентрацию солнечного излучения.

Конструкция, разработанная ФГУП НПО им. Лавочкина. Разработка представлена в работах [5, 17, 6]. Солнечная космическая электростанция работает следующим образом. В космосе разворачивается система, состоящая из спутника передатчика и фотоспутника, соединенных между собой магнитно-резонансной системой передачи энергии.

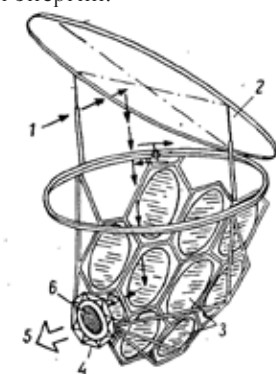


Рис. 5. Проект СКЭС «сэндвич» [7, с. 144]: 1 — солнечное излучение, 2 — первичный концентратор, 3 — вторичный концентратор, 4 — антенна, 5 — СВЧ — излучение, 6 — преобразователи типа «сэндвич»

Спутник передатчик обладает передающей СВЧ антенной, которая при помощи зеркальной системы отправляет полученную энергию на приемную фотоплощадку, расположенную на привязном аэростате, который в свою очередь по специальному тросу отправляет энергию на Землю потребителю.



Рис. 6. Схема построения кластерной фрагментарной солнечной космической электростанции [17, с. 194]

Автор этой статьи также разработала оригинальную конструкцию солнечной космической электростанции.

Для того, чтобы увеличить регионы потребителей необходимо сделать СКЭС высокоорбитальной. Это ведет за собой ряд дополнительных трудностей, связанных со стабилизацией и ориентацией, движущейся по орбите СКЭС. В этом случае необходимо иметь точное координатно-временное обеспечение, в которое входит определение орбиты СКЭС с заданной точностью, вычисление эфемерид, определение координат пунктов, на которых расположены ректенны. СКЭС Барковой может быть выведена на орбиту единственным за-

пуском и автоматически развернута на заданной высоте. К тому же имеется возможность создать в качестве космического сегмента систему спутников наподобие ГЛОНАСС. СКЭС Барковой снабжена специальной системой СВЧ-передающих антенн, что позволяет снизить площадь ректенны на Земле и повысить мощность СВЧ-пучка. Преобразование солнечной энергии происходит таким образом, что малая доля энергии, полученной посредством солнечного коллектора, идет на работу самой СКЭС и на поддержание работы двигателей стабилизации. Основная часть полученной энергии преобразуется в СВЧ-излучение в корпусе СКЭС и отправляется на ректенны на Земле [2, с. 3].

Влияние возмущающих факторов

Проблема ориентации и стабилизации космического сегмента СКЭС на орбите осложняется влиянием возмущающих факторов различного рода. К ним относятся воздействия гравитационного и негравитационного характера, а также возмущения, связанные с работой СКЭС. Для компенсации негативного воздействия указанных факторов необходимо предусмотреть систему стабилизации. Также немаловажно разработать модель движения СКЭС, отвечающую следующим требованиям:

- Точность, имеется в виду точность в рамках решаемой задачи,
- Надежность, то есть устойчивость данной модели к изменению внешних факторов,
- Простота в реализации.

Рассмотрим модифицированную модель движения солнечной космической станции. Она удовлетворяет следующему уравнению:

$$\frac{d\ddot{r}}{dt} = -\mu \cdot \frac{\rho}{r^3} + F_{grav} + F_{nongrav} + F_{spacecraft} + F_{emp} \quad (1)$$

где первый член правой части уравнения представляет собой закон всемирного тяготения, ρ — одна из координат космического аппарата, μ — гравитационная постоянная Земли, r — радиус — вектор космического аппарата. F_{grav} — гравитационное возмущающее ускорение, $F_{nongrav}$ — негравитационное возмущающее ускорение, $F_{spacecraft}$ — возмущающее ускорение, вызванное работой станции, F_{emp} — эмпирическое возмущающее ускорение.

Модель гравитационного возмущающего ускорения задается формулой:

$$F_{grav} = F_U + F_{ЛСП} + F_{tide} + F_{rel} \quad (2)$$

В уравнении 1, F_U — влияние гравитационного потенциала Земли, $F_{ЛСП}$ — возмущение, вызванное гравитацией других тел, F_{tide} — влияние приливов твердой Земли и океанических приливов, F_{rel} — релятивистская поправка.

Силовая функция, обусловленная гравитационным полем Земли имеет вид:

$$F_U = \frac{f \cdot m}{r} - \frac{f \cdot m}{r} \sum_{n=2}^{\infty} J^n \cdot \left(\frac{r_0}{r}\right)^n \cdot P_n\left(\frac{z}{r}\right) + \frac{f \cdot m}{r} \cdot \sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{r_0}{r}\right)^n \cdot \sum_{m=1}^{\infty} P_n^{(m)}\left(\frac{z}{r}\right) \cdot (C_{nm} \cdot \cos m\lambda + S_{nm} \cdot \sin m\lambda) \quad (3)$$

где $f = 6.67 \cdot 10^{-8} \text{ см}^3 / \text{г} \cdot \text{с}^2$ — универсальная гравитационная постоянная,

m — масса тела, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ — радиус-вектор спутника, r_0 — радиус Земли, J^n — зональные гармоники, P_n — полиномы Лежандра, z — аппликата, C_{nm} и S_{nm} — стоксовы постоянные.

Влияние гравитации других тел (Солнце, Луны и планет) описывается возмущающим ускорением в приближении Ньютона.

$$F_{ЛСП} = \sum_{i=1}^{10} \mu_i \cdot \left(\frac{R_i - r}{|R_i - r|^3} - \frac{R_i}{|R_i|^3} \right) \quad (4)$$

μ_i — гравитационные постоянные Солнца, Луны и планет, которые находятся из простого соотношения $\mu_i = m_i \cdot f$, где m_i — масса притягивающего тела, $f = 6.6738480 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{с}^2 \cdot \text{кг}}$ — геоцентрический вектор спутника, R_i — геоцентрический вектор i -го притягивающего тела.

Приливные деформации оказывают значительное влияние на движение искусственных спутников Земли. Они возникают из-за влияния третьего возмущающего тела. Рассматриваются приливы твердой Земли, которые задаются формулой:

$$\tilde{F}_{sol.tide} = \frac{f \cdot m_i}{r_i} \cdot \sum_{n=2}^{\infty} k_n \cdot \left(\frac{r_0}{r_i} \right)^n \cdot P_n(\cos \psi) \quad (5)$$

где k_n — постоянные числа Лява, характеризующие свойства Земли, как упругого вязкого тела.

Во внешнем пространстве $\tilde{F}_{sol.tide}$ характеризуется следующей формулой:

$$F_{sol.tide} = \frac{f \cdot m_i}{r_i} \cdot \sum_{n=2}^{\infty} k_n \cdot \left(\frac{r_0}{r_i} \right)^n \cdot \left(\frac{r_0}{r} \right)^{n+1} \cdot P_n(\cos \psi) \quad (6)$$

где r — радиус-вектор внешней точки.

Представление приливного потенциала с помощью Лява является наиболее широко используемой моделью, однако в настоящее время разработаны и более точные, например, модель Вара.

Релятивистская поправка возникает из-за движения космического аппарата в гравитационном поле Земли.

$$F_{rel} = \frac{\mu}{r^3 \cdot c^2} \cdot \left\{ \left[4 \cdot \frac{\mu}{r} - (\dot{\vec{r}})^2 \right] \cdot \vec{r} + 4(\vec{r} \cdot \dot{\vec{r}}) \cdot \dot{\vec{r}} \right\} \quad (7)$$

μ — гравитационная постоянная Земли, g и $\dot{\vec{r}}$ — вектор положения спутника и его радиальная скорость, c — скорость света.

Модель негравитационного возмущающего ускорения можно представить в виде:

$$F_{nongrav} = F_{SP} + F_{atm} + F_{refl} + F_{heat} + F_{cosm.rays} \quad (8)$$

F_{SP} — возмущение, вызванное давлением света и электромагнитным излучением, F_{atm} — эффект торможения ИСЗ атмосферой Земли, F_{refl} — влияние света отраженного от Земли, F_{heat} — тепловое воздействие, $F_{cosm.rays}$ — влияние космических лучей.

Давление солнечного света для солнечной космической электростанции является важным фактором.

Допустим, мощность потока солнечной энергии является постоянной, при этом сила светового давления постоянно направлена по линии Земля-Солнце, орбита Земли — круговая, спутник имеет сферическую форму. Тогда для силы светового давления на спутник справедлива формула:

$$F_{SP} = \sum_{i=1}^3 f(r, \psi) \cdot \frac{k \cdot C_i \cdot S}{m} \cdot \left(\frac{r_{\odot}}{\Delta} \right)^2 \cdot \frac{\vec{\Delta}}{\Delta} \quad (9)$$

где m — масса спутника, S — площадь спутника, r_{\odot} — расстояние от Солнца до спутника, $\Delta = \sqrt{(\tilde{x} - x)^2 + (\tilde{y} - y)^2 + (\tilde{z} - z)^2}$, C_i — коэффициент, определяющий тип солнечного воздействия (поглощение, полное и диффузное отражение).

В данной формуле выражение

$$f(r, \psi) = \frac{1}{\pi} \cdot \arctg \alpha \cdot \left(\sqrt{1 - \frac{r_{\odot}}{r}} - \cos \psi \right) + \frac{1}{2} \quad \text{— функция тени, причем}$$

$$0 < f(r, \psi) < 1.$$

α — параметр, выбор которого определяет скорость возрастания функции тени при переходе ее границы (то есть длину участка полутени), ψ — угол между направлением солнечных лучей и направлением на спутник [9, с. 23, 3, с. 274].

$$k = \frac{E}{c^2} = 4.56 \cdot 10^{-6} \text{ H / м}^2 \quad \text{— солнечная постоянная, } E \text{ —}$$

освещенность.

Для солнечной космической электростанции чаще всего предлагают использовать геостационарный спутник, СКЭС, предложенная нами, обращается на высокой орбите и находится в разреженной атмосфере Земли. Поэтому эффект торможения атмосферой будет действовать на спутник в меньшей степени, но его необходимо учесть:

$$F_{atm} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{C_P \cdot S}{m} \cdot \rho \cdot V'^2 \frac{\vec{V}}{V} \quad (10)$$

Причем выражение $\frac{C_p \cdot S}{m}$ называют парусностью космического аппарата, где C_p — плотность атмосферы Земли, ρ — плотность воздуха на высоте полета, V' — скорость спутника относительно атмосферы.

Плотность воздуха ρ на высоте полета h определяется по формуле:

$$\rho = \rho_1 + \Delta\rho_\varphi + \Delta\rho_{1/2d} + \Delta\rho_d + \Delta\rho_{1/2y} + \Delta\rho_y + 1\Delta\rho_{11d} + \Delta\rho_{хим} \quad (11)$$

$$\text{где } \rho_1 = \rho_0 \cdot \exp\left(-\frac{h}{H}\right),$$

ρ_0 — плотность воздуха над уровнем моря, h — высота над уровнем перигентра, а параметр H имеет вид

$$H = \frac{k \cdot T}{\tilde{m} \cdot g} \quad (12)$$

$k = 1.380648813 \text{ Дж} / \text{К}$ — постоянная Больцмана, T — температура, K , \tilde{m} — средняя масса молекулы воздуха $0.029 \text{ кг} / \text{моль}$, g — ускорение силы тяжести на высоте h .

Среди светового давления также выделяют давление излучения, отраженного от Земли. Это возмущающее ускорение можно определить как:

$$F_{refl} = (1 + \eta_e) \cdot A' \cdot \frac{A_c}{m \cdot c} \cdot \sum_{j=1}^N \left[(f(r, \psi) \cdot a \cdot E_s \cdot \cos \theta_s + e \cdot M_B) \cdot r \right]_j \quad (13)$$

η_e — давление отраженного излучения, A' — приблизительная площадь элемента поверхности Земли, A_c — площадь поперечного сечения спутника, m — масса спутника, c — скорость света, $f(r, \psi)$ — функция тени, a и e — альбедо и излучение j -го элемента, E_s — плотность солнечного потока импульса, θ_s — зенитное расстояние Солнца, M_B — положение Земли, r — единичный вектор направления на спутник.

Для стабилизации солнечной космической электростанции важно знать также возмущающее ускорение, вызванное тепловым воздействием. Моделирование теплового воздействия может быть достаточно сложным. В нашем случае ограничимся следующим выражением:

$$F_{heat} = \frac{\lambda^2}{2 \cdot \pi \cdot c} \cdot r_{\lambda T} \cdot V \cdot \frac{d\ddot{r}}{dt} \quad (14)$$

λ — длина волны теплового излучения, c — скорость света, $r_{\lambda T}$ — плотность излучения, V — объем спутника.

Солнечная космическая электростанция также в некоторой степени испытывает влияние космических лучей, поскольку солнечный коллектор обладает большими размерами. Причем они имеют максимальное влияние на высоких широтах и минимальное — на низких [6].

$$F_{cosm.rays} = \frac{V \cdot (I + F(r, p, t))}{P} \quad (15)$$

где V — скорость СКЭС, $P = B \cdot B_0$ — импульс, задаваемый СКЭС космическими лучами, модель магнитного межпланетного поля имеет вид

$$B = \pm \frac{B_0}{r^2} \cdot \left(\vec{e}_r - \frac{\Omega \cdot r \cdot \sin \theta}{u} \cdot \vec{e}_\varphi \right), \quad B_0 = 5\gamma \text{ — магнитное поле на орбите}$$

Земли, r — расстояние от Земли до СКЭС, r, θ, φ — гелиоцентрические координаты, u — постоянная скорость солнечного ветра.

$$F(r, p, t) = \frac{1}{4 \cdot \pi} \cdot \left\{ N + \frac{3}{v^2} \cdot \vec{v} \cdot \vec{J} + \frac{\alpha^v \cdot \beta^v}{v^2} \cdot f_{\alpha\beta} \right\} \text{ — суточная}$$

вариация космических лучей [8], где v — скорость движения частиц космических лучей, $I = I_0 \cdot \exp(-A \cdot \eta^{0.8} \cdot \phi^{-1.2})$ — одиннадцатилетняя вариация космических лучей, η — число групп солнечных пятен, I_0, A — постоянные, зависящие от различных интервалов космических лучей $0.1 \leq T \leq 15 \text{ ГэВ}$, ϕ — средняя широта гелиопятен.

В таблице 3 представлены следствия указанных возмущений, оцененных на основе полученных данных, а также на основании источника [7, с. 134].

Наибольшее возмущение в движение СКЭС вносят неоднородность гравитационного поля Земли и гравитационные потенциалы Солнца и Луны. Также вследствие больших размеров СКЭС, достаточно сильное влияние оказывает световое давление и реактивная отдача СВЧ-излучения.

Таблица 3

Следствия возмущений

Возмущающие ускорения	Следствия возмущений	Время коррекции, сут.
Неоднородность гравитационного поля Земли	Изменение высоты орбиты Изменение наклонения орбиты	365 Непрерывно
Гравитационные потенциалы Солнца и Луны	Изменение наклонения орбиты	365
Возмущение, вызванное тем, что космический аппарат не является материальной точкой	Изменение высоты орбиты Изменение ориентации аппарата	57 30
Приливы твердой Земли	Изменение высоты орбиты	57
Давление солнечного света	Изменение эксцентриситета Изменение высоты	57 Непрерывно
Реактивная отдача СВЧ-излучения	Изменение высоты орбиты	57
Влияние космических лучей	Изменение высоты	Непрерывно

Заключение

На данный момент создание солнечных космические электростанции требует больших размеров космического сегмента (спутник с преобразующими фотопанелями), так и приемного устройства (ректенна). Для создания эффективной солнечной космической электростанции потребуется около 11 миллиардов долларов. Площадь преобразующих панелей должна составлять около 5–10 км², площадь ректенны — около 100 м². солнечные космические электростанции являются энергетикой будущего, поскольку человечество рано или поздно начнет освоение дальнего космического пространства. Эти энергетические установки могут служить источниками энергии для космических кораблей, лунных и марсианских колоний, а также для труднодоступных районов Земли.

Литература:

1. Агеев, В. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (курс лекций).
2. Баркова, М. Е. Заявка на патент РФ №2015111954/20 от 02.04.2015. Солнечная космическая электростанция.
3. Белецкий, В. В. Очерки о движении космических тел. Изд. 3-е, М.: Издательство ЛКИ, 2009 г. — 432 с.
4. Большая Энциклопедия Нефти Газа. <http://www.ngpedia.ru/id031331p1.html>
5. Ванке, В. СВЧ — электроника — перспективы в космической энергетике. Журнал «ЭЛЕКТРОНИКА: наука, технология, бизнес» 2007 №5.
6. Geoscience Laser Altimeter System (GLAS). Algorithm Theoretical Basis Document. Version 2.2. Precision orbit determination (POD). Prepared by: H. J. Rim, B. E. Schutz. Center for Space Research The University of Texas at Austin.
7. Грилихес, В. АВ. Солнечные космические электростанции. Л., Наука 1986 г. — 182стр.
8. James, O. McSpadden, John C. Mankins Space solar power programs and microwave wireless power transmission technology. IEEE magazine ISSN 1527–3342/02/\$ 17.00©2002 IEEE December 2002
9. Захваткин, М. В. Определение и прогнозирование параметров движения космического аппарата с учетом возмущений, вызванных работой бортовых систем. Диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. Москва 2013 г.
10. IHS Cambridge Energy Research Associates и Всемирный экономический форум.
11. Капица, П. Л. Электроника больших мощностей — М: Изд. АН СССР, 1962.
12. Ломанов, А. А. Солнечная космическая электростанция. Патент RU 2094334
13. Мейтин, М. «Фотовольтаика — материалы, технология, перспективы» Электроника, 2000, №6, с. 40–46
14. Нагатоми, М., Сасаки С., Нарую Й., Ванке В. А. Работы Института космических исследований Японии области космической энергетике. — Успехи физических наук, 1994, т. 164, с. 631.
15. OPEC Share of World Crude Oil Reserves http://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/330.htm

16. А. Полунин Жорес Алферов: Россию спасет альтернативная энергетика. Газета «Свободная правда». 2010 г.
17. Сысоев, В. К., Полищук Г. М., Пичхадзе К. М. Солнечная космическая электростанция — выбор решения. ФГУП «НПО им. С. А. Лавочкина». Электронный научный журнал «ИССЛЕДОВАНО В РОССИИ» [http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2009/050. pdf](http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2009/050.pdf)

Научное издание

НАУКИ О ЗЕМЛЕ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Международная научная конференция

г. Казань, май 2015 г.

Материалы печатаются в авторской редакции

Дизайн обложки: *Е.А. Шишков*

Верстка: *П.Я. Бурьянов*

Подписано в печать 24.05.2015. Формат 60х90 ¹/₁₆.

Гарнитура «Литературная». Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 6,95. Уч.-изд. л. 4,91. Тираж 300 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Бук»

420029, г. Казань, ул. Академика Арбузова, д. 4