

**ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

УДК 91(414.1):5

**М.Х. Мамедов****ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАГРЯЗНЁННЫХ ЗЕМЕЛЬ  
НА ТЕРРИТОРИИ СТАРООСВОЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
В АПШЕРОНСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА**

Дана эколого-географическая оценка состояния загрязнённых земель в пределах территорий староосвоенных нефтегазовых месторождений в Апшеронском экономическом районе Азербайджана. Определены степень географического распространения в районе загрязнённых земель, их формы, типологическая классификация, оптимальные направления и виды рекультивации загрязнённых земель.

Ключевые слова: добыча нефти–газа и строительных материалов, загрязнённые земли, рекультивация, тип, подтип, ареал.

**Введение**

Апшеронский экономический район Азербайджанской Республики характеризуется богатыми природными ресурсами и развитыми промышленными отраслями. В результате добычи нефти и газа почва на территории сильно загрязнена нефтяными отходами, нефтяными пластовыми водами, буровыми отходами, отходами добычи строительных материалов, а также отходами других форм хозяйства (промышленные, строительные и бытовые отходы и др.). Повсеместно наблюдаются загрязнённые мазутом и покрытые битумом земли, нефтяные лужи, заброшенные нефтяные скважины, использованные каменные карьеры, мусорные свалки на территориях нефтяных промыслов и каменных карьеров.

В настоящее время в Апшеронском экономическом районе площадь земель, загрязнённых в результате воздействия промышленности добычи нефти, газа и строительных материалов и других форм хозяйства, составляет более 21 тыс. га. В связи с развитием в районе новых отраслей производства здесь образуются десятки гектаров новых загрязнённых земель [11].

Таким образом, характер естественных условий и использованных ресурсов на территории изменяется, что, в свою очередь, оказывает определенное влияние на экологическую обстановку и экономическое развитие района. Поэтому восстановление в экономическом районе загрязнённых земель и использование их в качестве резервного источника в удовлетворении потребностей отдельных отраслей хозяйства имеет огромное значение. Целью исследования, проведенного нами в этом отношении, является выявление формы и динамичности территории, где расположены земли, загрязнённые в результате воздействия промышленности, добычи нефти и газа и строительных материалов, в том числе других форм хозяйства, а также основных закономерностей их оптимизации.

**Материал и методика**

Исследования загрязнения природных компонентов на территории месторождений осуществлялись с 1995 по 2013 г. Проводилась констатация исходного уровня источников загрязняющих веществ, современного состояния и географии загрязнённых земель. Изучались физика и экономико-географические условия в исследуемом районе, первичные материалы, собранные в период полевых работ в НГДУ, а также открытые материалы плановых и научно-исследовательских организаций. На основе собранных материалов проводились расчёты по определению ущерба, расходов на рекультивацию загрязнённых земель, определялись хозяйственная эффективность и оптимальные направления и виды рекультивации.

---

© Мамедов М.Х., 2014

**Мамедов Меликмамед Ханоглан оглы**, кандидат географических наук, доцент кафедры экономической географии и методики преподавания географии Азербайджанского Государственного педагогического университета (АГПУ), кандидат географических наук, AZ 1000, Азербайджан, Баку, ул. У.Гаджибекова, 34. E-mail: nargiz.guluzade@mail.ru

Знание закономерностей геохимических превращений в ландшафтах составляет научную основу для понимания техногенно обусловленной миграции химических элементов и разработки мероприятий, направленных на предупреждение территориального распространения загрязнения, формирования техногенных геохимических аномалий, сохранения способности ландшафтов к самоочищению [5]. Применение методологий, основанных на географических, геологических и геохимических подходах, позволило расширить и углубить представление о нефтепромысловом техногенезе, его влиянии на трансформацию природной среды [1]. Следовательно, имеется возможность освоения нарушенных земель рассматриваемого района в различных направлениях.

При исследовании применялись методы, используемые в географической науке: системно-структурный анализ, сравнительно-географический, статистический, картографический и др.

При эколого-географическом анализе вопросов рекультивации земель рассматриваемого района комплексный подход для решения данной проблемы основан на учёте: 1) эколого-географических факторов; 2) экономико-географического положения загрязнённых территорий; 3) источников, видов, форм и категорий загрязнения; 4) техногенных условий; 5) способностей земель к самовосстановлению; 6) экономической эффективности рекультивационных работ.

В рассматриваемом районе исследования по комплексной оценке технических, экономических, эколого-географических факторов рекультивации не проводились. В связи с этим нами были проведены географические оценки — экологическая, хозяйственная и социальная. Современная методология изучения наземных экосистем должна представлять собой комплекс географических и экологических методов, позволяющий выявлять закономерности природно-техногенных процессов [1].

### Основная часть

В исследуемом Апшеронском экономическом районе специфика взаимодействия природной среды и развивающегося на основании использования природных ресурсов производства, в первую очередь, была связана с огромной интенсивной нагрузкой на природную среду территориальной концентрации основных фондов производственной деятельности. Ключевые экономико-экологические проблемы района в основном связаны с территориально-производственным комплексом, который образовался за счет использования добычи нефти и газа, разных строительных сырьевых ресурсов. В то же время интенсивное развитие на территории производства, высокая плотность населения, высокий удельный вес городского населения устанавливают значимость экономических и экологических мероприятий в районе [6].

Изучение некоторых закономерностей размещения ресурсов нефти, газа и строительных материалов — факторов, влияющих на возникновение экологических проблем в районе, позволяет определить участки распространения земель, загрязненных в процессе их добычи. Добыча нефти и газа на суше в Апшеронском экономическом районе связана с одноименной Апшеронской нефтегазоносной областью. В область входят Апшеронский полуостров, Апшеронский архипелаг, расположенный к востоку от полуострова, и зона островов Бакинской бухты на юге. Она напоминает прямоугольник, ее длина составляет 130 км, ширина — 85 км, общая площадь — 8000 км<sup>2</sup>. Эта область всесторонне изучена с геологической точки зрения.

Нефтедобывающая промышленность относится к наиболее землеёмким отраслям вследствие широкого охвата проявлений тех или иных отрицательных экологических изменений, возникающих на территории промыслов [15]. Сырьевая база нефтегазодобывающей промышленности в Апшеронском экономическом районе отличается от других нефтегазодобывающих районов мира своими специфическими особенностями. Здесь месторождения нефти и газа являются компактными и расположенными на относительно небольшой территории (фактически между ними свободных участков нет). На суше в этой области имеется до 27 месторождений нефти и газа. Организация промышленности на территории района отличается также сочетанием на компактной территории производственных участков, обладающих широкими производственными связями, определенной специализацией. Большая часть территории была загрязнена в связи с извлечением нефти, газа, вредных химических веществ, а также сильно минерализованных подземных пластовых вод из глубоких слоев земли во время добычи. Вследствие этого на территории района возникла экономико-экологическая ситуация (загрязненные земли). Подробное изучение закономерностей возникновения такой ситуации требует анализа функциональной структуры территории. Одним из методов оценки трансформации экосистем является покомпонентный подход [3].

Одним из основных вопросов экономико-экологических проблем в Апшеронском экономическом районе является определение источников воздействия, оказываемого на земельные угодья хозяйства нефтегазового промышленного комплекса. Выбор самых эффективных организационных, технологических и конструктивных работ по рекультивации загрязненных земель становится рациональным только тогда, когда правильно определяются негативно воздействующие источники и их влияние на угодья для хозяйства земли. Это создает благоприятные условия для определения подтипов загрязненных земель, ареалов их распространения.

Производственные предприятия, функционирующие в районе на протяжении многих лет, допустили вопиющую бесхозяйственность. В результате отсутствия металлических резервуаров для повторного водоснабжения, контейнеров для перевозки и сбора раскопанных шлаков на участках, где в свое время осуществлялись бурильные работы, буровые растворы и технические воды в большинстве случаев были сохранены в котлованах. Выброшенные на территорию шлаки, химические реактивы способствовали загрязнению земель. Во многих местах после демонтажа вышек с неработающих скважин их бетонные основания остаются. А это, в свою очередь, создает определенные препятствия при осуществлении рекультивационных работ на загрязненных землях на этой территории.

На основании комплексного анализа данных о загрязнении земель в экономическом районе было установлено, что отрицательные воздействия на земельные угодья оказываются нижеследующими источниками производственных процессов:

- разведка нефтяных и газовых месторождений и бурение скважин;
- строительство транспортных дорог между промысловыми объектами;
- эксплуатация месторождений — добыча нефти и газа;
- транспортировка нефти и газа;
- добыча строительных материалов [14].

Всесторонний анализ производственных процессов показывает, что в ходе освоения нефтегазовых месторождений отрицательное воздействие на земельные угодья происходит на трех этапах: во время геологической разведки, строительных работ, эксплуатации месторождений. Здесь отрицательное воздействие на земельные угодья по своему характеру происходит в двух направлениях. Во-первых, это отрицательное влияние, происходящее в зависимости от технологической обстановки, которое можно устранить за счет применения эффективных способов в ходе освоения месторождений. Во-вторых, это отрицательное влияние, оказываемое нефтегазовыми отходами на природную среду — на земельные угодья вследствие аварийных ситуаций, возникших во время добычи. В случае неправильного использования технологических процессов при эксплуатации месторождений нефти и газа, их добычи, транспортировки и сохранении элементы естественной среды подвергаются большему ущербу.

Проведенные исследования показывают, что в районе большая часть земли подверглась отрицательному влиянию. Почвы были загрязнены посредством токсичных химических веществ, а также шлаков, содержащихся в буровых растворах, сточных водах и промывных растворах. Толщина загрязнения нефтью на промыслах, находящихся на территории Баладжары, составляет 10 см от поверхности, а на некоторых участках — до 15–20 см, местами до 50 см. На промыслах Бины и Бузовны толщина загрязнения доходит до 50–60 см, в некоторых частях района — больше 100 см. Поглощение нефти в более глубокие пласты заметно на территориях промыслов Бинагади, Бины, Бузовны и Ясамала.

Результаты ряда анализов, проведенных на загрязненных нефтью землях экономического района, показывают, что во время загрязнения земли соотношение между углекислым газом и азотом, содержащихся в ней, сразу увеличивается, что ухудшает азотный режим в почве и препятствует питанию корней растений [10]. Нефть, разлитая на поверхность земли, проникает в более глубокие слои, сильно загрязняет подземные воды и почву, в результате чего плодородный слой земли долгое время не может восстанавливаться. Сырая нефть, выброшенная в природную среду, проникает в почвенные горизонты, закрывает пористые участки и убивает микроорганизмы в почве. В таких почвах нет кислорода, а значит в них не идет процесс деградации. Проникновение сырой нефти в глубины почвенных горизонтов зависит от влажности почвы и дренажных условий. Прослеживается глубокое проникновение сырой нефти по территории. По исследованиям С.И. Колесникова, К.Ш. Казеева и других ученых состав почвы изменяется, общее количество органического карбона увеличивается, в связи с чем питательный режим в почвах нарушается [9].

Анализ технических и экономических факторов эксплуатации нефтяных месторождений показывает, что самым эффективным является метод искусственного воздействия на пласты. На промыслах

Азербайджана, расположенных на суше, пользуются в основном методом воздействия путем закачки воды в пласты. Около 85 % добываемой нефти получают от месторождений, где вода закачивается в пласты с разных направлений [12]. В нефтепромыслах Сабунчи и Бинагади применение метода воздействия закачивания в пласты способствует увеличению добычи нефти из пластов. Для закачки воды в пласты в основном пользуются пластовыми водами, извлеченными из скважин.

С водозаборных скважин вода поступает в объединенную компрессорно-насосную станцию, далее подается в нагнетательные скважины. Для добычи одной тонны в пласты закачивается 1,9 т воды. Одним из элементов комплекса добычи нефти и газа являются нефтяные скважины. Дебит каждой конкретной скважины в районе составляет 5–7 т в сутки. Нефть под воздействием внутрислоевого давления поступает на поверхность. Статистические данные показывают, что для добычи 1 т нефти по месторождениям расход электрической энергии составляет 10–15 квт/час. Если принять все работы в ходе добычи на 100 %, то 1/3 часть работ завершается за счет электроэнергии, а 2/3 части — за счет пластовой энергии. Нефть из нефтяных скважин поступает в групповые замерные установки, далее — в дожимную насосную станцию.  $H_2O$ , содержащаяся в составе нефти, два раза проходившей через сепарационную установку, опускается ниже 2 % и нефть поступает в товарный парк.

Данная нами характеристика показывает, что добыча нефти в теории идет по замкнутой схеме, однако на практике она имеет невидимые отходы. Для этого вблизи месторождений роют котлованы, аварийные емкости объемом 200–300 м<sup>3</sup>, и пользуются углубленными формами рельефа.

Если построим принципиальную схему нефтегазодобывающего комплекса по вышеприведенной характеристике, то будет отчетливо прослеживаться отрицательное воздействие, оказываемое на естественную среду — на территории нефтяных участков. Здесь на окружающую среду поступают отходы воды, нефти и газа, что приводит к ее загрязнению (рис. 1).

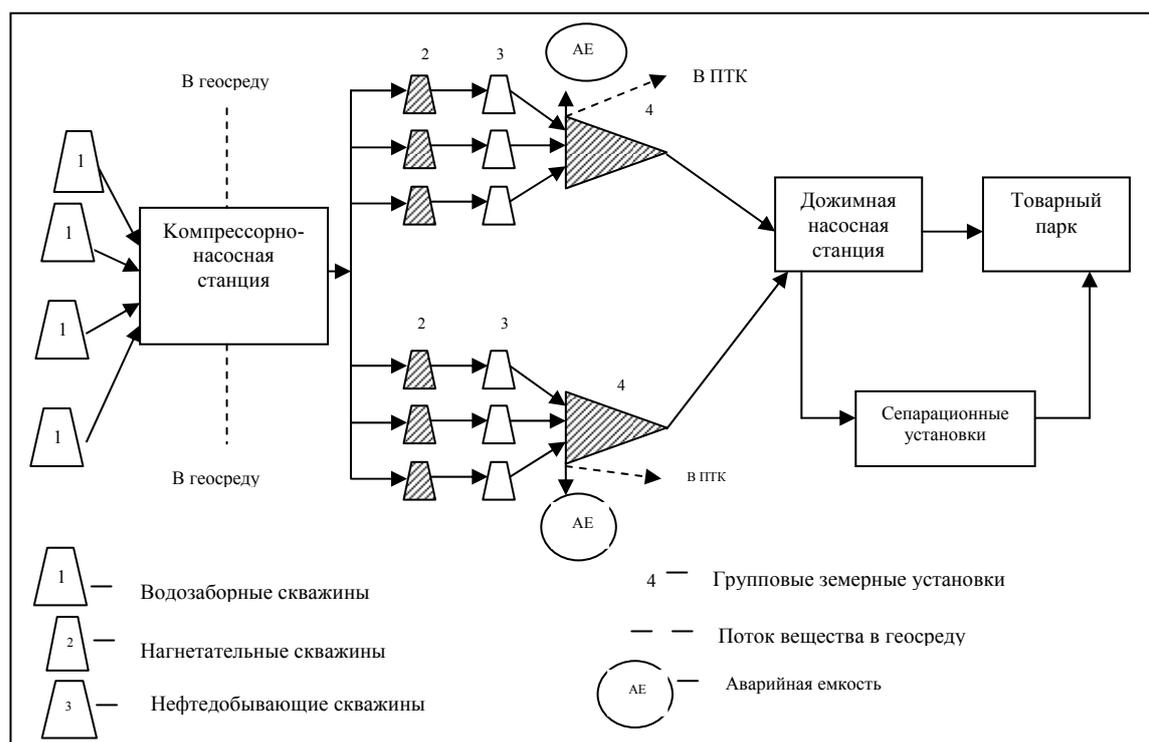


Рис. 1. Влияние нефтегазодобывающего комплекса на нефтепромысловые территории

В Апшеронском экономическом районе высокоминерализованные пластовые воды также оказывают сильное воздействие на естественную среду — на земельные угодья. Пластовые и сточные воды нефтепромыслов отличаются по физико-химическим свойствам и составу. Большое содержание вредных веществ в составе пластовых и сточных вод оказывает более сильное воздействие на почву и растительный покров [7;8].

Следует отметить, что видимое отрицательное воздействие на естественную среду, особенно на земельный покров, наблюдалось в районе вследствие бессистемно двигающихся в пределах нефтегазовых промыслов транспортных средств, трубопровода и др. При транспортировке нефти

и нефтепродуктов посредством трубопровода оказывается огромное воздействие на элементы естественной среды. Значительное отрицательное воздействие отмечается в результате коррозии, случайного разрыва трубопровода. Самое большое воздействие усиливается во время аварии в трубопроводе. Земли, сохраняя токсические вещества в себе, оказывают негативное воздействие на здоровье и хозяйственную деятельность населения.

Анализ воздействия на естественную среду нефтегазового комплекса исследуемого района, в частности, при добыче нефти, газа и строительных материалов, позволяет установить участки распространения загрязненных земель. Определить общую площадь загрязненных земель в районе весьма трудно, что связано с широким развитием добычи нефти и газа в разных частях района. Разнообразие методов, применяемых здесь во время добычи запасов нефти и газа, вызвало образование большого количества загрязненных почв.

Экономическая оценка состояния природной среды и направлений этих изменений позволяет говорить о неблагоприятном положении территорий, помогает определить действия, направленные на восстановление или нормализацию экосистем на территории особо охраняемых природных территорий.[4]

При определении участков загрязненных земель в Апшеронском экономическом районе учитывались земли, загрязненные нефтью, покрытые мазутом и битумом, земли с углублениями, ямами, наполненными нефтяными и пластовыми водами, отвалами, мусорными свалками, пепельные земли, затопленные, заболоченные земли и загрязненные в иной форме земли, а также площадь этих земель, степень их загрязненности, их глубина и прочие особенности.

В большинстве случаев о площадях загрязненных земель по экономическому району были широко представлены данные, которые не соответствовали друг другу и носили специальный и оценочный характер. По данным бывшей «Азнефти», предшественницы Государственной нефтяной компании Азербайджанской Республики (ГНКАР), только в связи с добычей нефти и газа были загрязнены 17, 2 тыс. га земли. В других источниках общая площадь всех видов земель в экономическом районе указывается как 25 тыс. га и 33 тыс. га [10].

В ходе проведенных нами исследований было установлено, что отрицательное воздействие, оказанное нефтегазовым промышленным комплексом на естественную среду — земельный покров, было образовано вследствие самого процесса производства. В результате воздействия добычи нефти, газа и строительных материалов, а также других форм хозяйства на территории района были образованы земли, загрязненные в разных формах. Согласно проведенным вычислениям общая площадь загрязненных земель на территории района составляет более 21 тыс. га, из них:

- общая площадь земель, загрязненных при добыче нефти и газа, — 19405 га;
- общая площадь земель, загрязненных при добыче строительных материалов, — 1079 га;
- общая площадь земель, загрязненных другими формами хозяйства, — 845,8 га. (рис. 2)

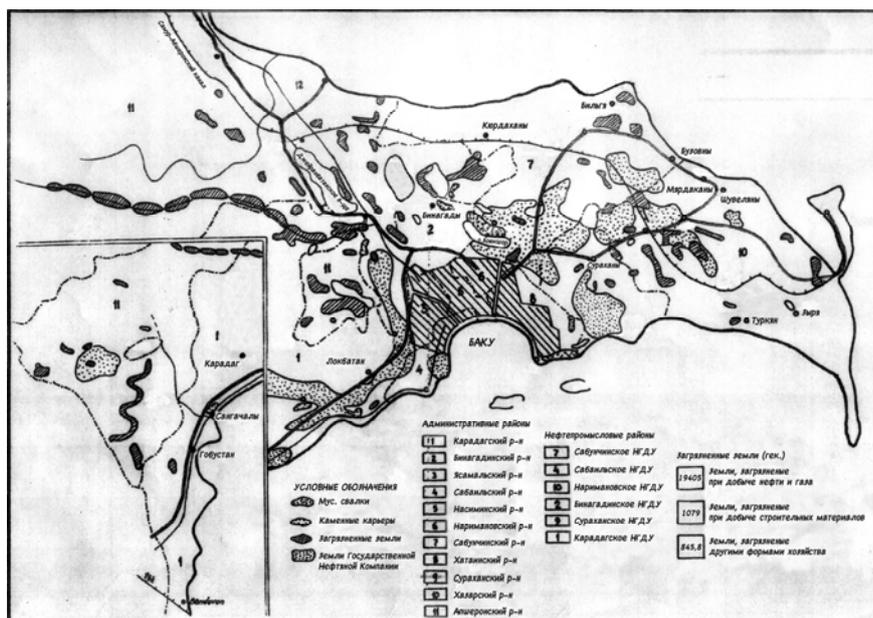


Рис.2. Карта-схема. Источник загрязнения окружающей среды Апшеронского полуострова

Общая площадь земель, загрязненных в результате добычи нефти и газа в Апшеронском экономическом районе, распределена в нижеследующем порядке (табл. 1).

Таблица 1

**Характеристика земель, загрязненных в результате добычи нефти и газа**

Общая площадь земель, загрязненных при добыче нефти и газа, га	Земли, загрязненные нефтью и нефтепродуктами		Бурильные отходы, га	Промысловые воды, га
	Мазут, га	Битум, га		
19405	6670	5950	4442	2343

Большая часть земель, загрязненных мазутом, распространена на территориях промыслов Бины, Галы, Сабунчи, Бинагади и Бибиэйбата, где нефтепродукты впитывались до 100 см. На этих землях количество гумуса составляет 0,13–1,23 %, карбонатов — 6,24–36,24 %, общий объем поглощенных щелочей — 14,8–24,4 мг.экв., фосфора — 4,5–9,2; калия — 83,6–171,8 мг/кг.

Кроме того, земли, загрязненные мазутом, часто встречаются на территориях нефтепромыслов Сабунчи, Забрата, Сураханы, Бузовны, где количество гумуса составляет 0,23–1,14 %, карбонатов — 9,65–23,18 %, общий объем поглощенных щелочей — 10,6–27,8 мг.экв., фосфора — 4,9–8,6; калия — 76,5–149,3 мг/кг. Эти обе земли по степени загрязненности и по морфогенетическим особенностям были оценены в нижеследующем порядке (табл. 2).

Таблица 2

**Характеристика степени загрязненности земель нефтью и нефтепродуктами**

<i>Загрязненные мазутом земли</i>			
Степень загрязненности	Влажность участка	Толщина мазутного слоя, см	Глубина впитывания нефтяных отходов, см
Слабая	Низкая	0–5	0–15
Средняя	Средняя	5–15	15–30
Сильная	Высокая	15–25	30–50
Очень сильная	Очень высокая	>25	>50
<i>Загрязненные битумом земли</i>			
Слабая	Низкая	0–5	0–15
Средняя	Средняя	5–15	15–30
Сильная	Высокая	15–25	30–50
Очень сильная	Очень высокая	>25	>50

В процессе бурильных работ в нефтегазовых месторождениях в Апшеронском экономическом районе земли были загрязнены посредством химических веществ, а также шлаков, содержащихся в бурильных продуктах, сточных водах и промывных растворах. На таких землях количество гумуса составляет 0,11–0,89 %, карбонатов — 7,43–18,83 %, общий объем поглощенных щелочей — 11,4–28,6 мг.экв., фосфора — 4,7–7,2; калия — 68,3–133,4 мг/кг. Земли, загрязненные буревыми отходами, более заметны на территориях промыслов Баладжары, Бинагади, Бины, Бузовны и Ясамала. Степень загрязненности земель буревыми отходами оценена в табл. 3.

Таблица 3

**Характеристика степени загрязненности земель буревыми отходами**

Степень загрязненности	Влажность участка	Высота надземных накоплений	Глубина ям, см	Глубина впитывания нефтепродуктов, см
Слабая	Низкая	0–50	0–70	0–30
Средняя	Средняя	50–100	70–120	30–50
Сильная	Высокая	100–150	120–180	50–70
Очень сильная	Очень высокая	> 50	>180	>70

В экономическом районе высокоминерализованные промысловые воды также оказали сильное воздействие на почву. Согласно С.А Бузмакову и С.М. Костареву и другим авторам, одним из основных техногенных факторов, определяющих трансформацию природной среды при эксплуатации нефтяных месторождений, является поступление в окружающую среду нефтепродуктов и соленых вод [2]. На территориях нефтяных промыслов Сураханы, Забрата, Сабунчи и Бинагади чаще встречаются земли, затопленные промысловыми водами, так как здесь добывают нефть путем закачивания в пласт воды.

Эти земли состоят из таких элементов, как гумус (0,61–1,18 %), карбонаты (16,17–20,66 %), поглощенные щелочи (11,9–26,4 мг.экв.), фосфор (4,2–6,5), калий (65,4–88,9 мг/кг) (табл. 4).

Таблица 4

**Характеристика степени загрязненности земель, затопленных промысловыми водами**

<i>Степень загрязненности</i>	<i>Влажность участка</i>	<i>Толщина битумного слоя, см</i>	<i>Глубина впитывания нефтяных отходов, см</i>
Заболачивание	Переменная	0–30	< 0,01
Изменчивость водного зеркала	Высокая	30–50	0,01–0,1
Постоянно затопленные земли	Высокая	>50	>0,1

Одним из прочих источников, создающих экономико-экологическое нагнетание в Апшеронском экономическом районе, являются добыча в районе строительных материалов, а также промышленные, строительные и бытовые отходы. Земли, загрязненные в результате воздействия этих отраслей хозяйства, встречаются в основном в песчаных, гравийных, глиняных и каменных карьерах, в строительных объектах различного назначения, в надземных и подземных линейных коммуникациях. В результате строительных работ и открытия карьеров верхний плодородный слой земли смешивается с нижними слоями, вызывая нарушение физико-химических свойств. Основные составляющие элементы почвенно-грунтовых масс, образованных на поверхности твердых пород и мягких глиняных пород, колеблются между количествами гумуса (0,14–1,19 %), карбонатов (10,5–34,9 %), поглощенных щелочей (21,3–26,7 мг.экв.), фосфора (3,6–11,4), калия (82,4–196,3 мг/кг). По степени загрязненности эти земли оцениваются в нижеследующем порядке (табл. 5).

Таблица 5

**Степень загрязненности земель под воздействием добываемых строительных материалов**

<i>Степень загрязненности</i>	<i>Количество примесей, %</i>	<i>Глубина ям и углублений, см</i>	<i>Толщина почвенно-грунтовых масс, см</i>
Слабая	0–10	0–30	0–50
Средняя	10–35	30–50	50–100
Сильная	>50	>50	>100

В морфогенетических показателях земель, загрязненных промышленными, строительными и бытовыми отходами, гумус отличается большим содержанием — 0,24–1,96 %. Количество карбонатов составляет 6,56–23,81 %, поглощенных щелочей — 18,2–24,9 мг.экв., фосфора — 4,2–18,2, калия — 75,1–279,8 мг/кг. Эти земли можно встречать по всей территории района. По степени загрязненности эти земли оцениваются в нижеследующем порядке (табл. 6).

Таким образом, обоснование степени загрязненности загрязненных земель, являясь одним из важных условий для их рекультивации, имеет особое значение и в прогнозировании процесса почвообразования на этой территории после рекультивации.

Таблица 6

**Степень загрязненности земель под воздействием промышленных и бытовых отходов**

<i>Степень загрязненности</i>	<i>100 м<sup>2</sup> отходов, см</i>	<i>Количество примесей на верхнем слое, %</i>	<i>Глубина впитывания загрязнителей, см</i>
Слабая	0–10	–	0–5
Средняя	10–20	0–10	5–25
Сильная	20–40	10–25	25–40
Очень сильная	>50	>25	>40

Рекультивация загрязненных земель на территориях добычи нефти и газа и использование их на разных отраслях хозяйства в целом тесно связаны с рациональной территориальной организацией производства. С этой точки зрения типологическая классификация загрязненных земель была поставлена как основная задача экономико-географических исследований. Однако следует отметить, что типологическая классификация загрязненных земель была мало изучена экономическими географами.

Типологическая классификация создает необходимую базу для разработки проектов, нацеленных на социально-экономическое развитие загрязненных территорий. Она обеспечивает стандартизацию в различных системах земель, загрязненных в результате воздействия отдельных отраслей производства (в частности, промышленности), и создание взаимных отношений между этими различными системами.

Азербайджанские ученые, осуществляя рекультивацию на землях, загрязненных в результате воздействия промышленности, всесторонне изучают и проводят типологическую классификацию загрязненных земель для формирования более рациональных территориально-производственных комплексов на тех участках. На основании изучения загрязненных земель в Апшеронском экономическом районе и комплексного анализа собранных материалов нами дана типологическая классификация загрязненных земель. Основным таксономическим единством в типологической классификации являются тип и подтип. Были определены нижеследующие типы загрязненных земель в районе [13]:

А — земли, загрязненные в результате воздействия методов, применяемых в ходе добычи нефти и газа;

В — земли, загрязненные в результате добычи строительных материалов;

С — земли, загрязненные другими формами хозяйства;

Разделенные на подтипы загрязненные земли в зависимости от воздействия, оказываемого различными сферами производства, проявляются в различных формах определенных характерных загрязнений, что позволяет разделить их на менее таксономическое единство — подтипы:

А<sub>1</sub> — земли, загрязненные мазутом;

А<sub>2</sub> — земли, загрязненные битумом;

А<sub>3</sub> — земли, загрязненные буровыми отходами;

А<sub>4</sub> — земли, затопленные промысловыми водами, заболоченные земли;

А<sub>5</sub> — земли, загрязненные транспортными средствами, бессистемно двигающимися в пределах нефтегазовых промыслов;

В<sub>1</sub> — земли, загрязненные посредством карьеров и отвалов;

В<sub>1</sub> — земли, загрязненные посредством мусорных свалок и пепелищ.

Удобная типологическая классификация позволяет учитывать комплексные показатели загрязненных земель в отличие от других классификаций, а также устанавливать ареалы загрязненных земель по республике.

Таким образом, анализ морфогенетических особенностей источников, воздействующих на загрязнение земель, территорий их распространения и загрязненных земель в исследуемом районе позволил объединить загрязненные по району земли в 7 подтипов [13]. Изучение территорий распространения загрязненных земель по нефтегазовым промыслам района показало, что не все их подтипы распространялись одинаково по промыслам. Некоторые подтипы встречаются везде, а некоторые отличаются по локальному и отраслевому распространению, а также по степени загрязненности.

Отличительной чертой представленной нами типологической классификации от других классификаций, во-первых, является то, что в ней полностью отражаются географические функциональные особенности загрязненных земель. Во-вторых, удобное разделение дает возможность устанавливать экономико-географическими методами направления и виды рекультивации на загрязненных землях, в-третьих, таксономическое единство кодифицировано в буквах и цифрах. Такой подход упрощает применение типологической классификации при проектировании рекультивационных работ.

Экономико-географический анализ выявляет разнообразие подтипов загрязненных земель на территории и наличие определенных различий в удовлетворении различных потребностей хозяйственных отраслей, находящихся рядом. Все это позволяет определить возможные направления рекультивации по подтипам загрязненных земель и ареалы распространения их видов. Закономерности размещения загрязненных земель различных подтипов в пределах возможных направлений рекультивации по подтипам загрязненных земель и ареалов распространения их видов (нами было

выделено 6 ареалов) зависят от естественных, экономических и исторических условий территории. Ареалы, выделенные с этой точки зрения, были названы в соответствии с территориями нефтегазовых промыслов.

I. В пределах ареала Сабунчи–Раманы широко распространены такие подтипы загрязненных земель, как А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub>, А<sub>4</sub>, А<sub>5</sub>, V<sub>1</sub>. Площадь загрязненных земель по подтипам — 3587,5 га, что составляет 16,3 % общей площади загрязненных земель по району. Основные виды рекультивации по подтипам загрязненных земель в пределах ареала: сельскохозяйственная (пашня, садоводство, виноградарство, оливки, шафран, огород — овощи); лесная (охрана почв, санитарная защита); водохозяйственная (пруды для выращивания рыб, птиц); рекреационная (зоны отдыха, спортивные бассейны); строительная (гражданские и промышленные строения); санитарная — гигиена.

II. В пределах ареала Бибизйбат–Патамдар широко распространены такие подтипы загрязненных земель, как А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub>, А<sub>4</sub>, А<sub>5</sub>, V<sub>1</sub>. Общая площадь загрязненных земель по всем подтипам здесь — 1880 га, что составляет 8,8 % общей площади загрязненных земель по району. Возможные виды рекультивации по подтипам загрязненных земель в пределах ареала: лесная (охрана почв, санитарная защита); рекреационная (зоны отдыха, спортивные бассейны); строительная (гражданские и промышленные строения); санитарная — гигиена.

III. В пределах ареала Бузовна–Маштага широко распространены такие подтипы загрязненных земель, как А<sub>1</sub>, А<sub>3</sub>, А<sub>5</sub>, V<sub>1</sub>. Общая площадь этих земель — 39938 га, что составляет 18,7 % общей площади испорченных земель по району. Возможные направления и виды рекультивации по подтипам загрязненных земель в пределах ареала: сельскохозяйственная (пашня, садоводство, виноградарство, оливки, шафран, огород — овощи); лесная (охрана почв, санитарная защита); водохозяйственная (пруды для выращивания рыб, птиц); строительная (гражданские и промышленные строения); рекреационная (зоны отдыха, парки, спортивные бассейны и игровые площадки) санитарная — гигиена.

IV. В пределах ареала Бинагади–Сулутепе широко распространены такие подтипы загрязненных земель, как А<sub>1</sub>, А<sub>3</sub>, А<sub>4</sub>, А<sub>5</sub>, V<sub>1</sub>. Площадь загрязненных земель по всем подтипам — 3721 га, что составляет 17,9 % общей площади загрязненных земель по району. Возможные виды рекультивации по подтипам загрязненных земель в пределах ареала: сельскохозяйственная (пашня, садоводство, виноградарство, оливки, шафран, огород — овощи); лесная (охрана почв, санитарная защита); водохозяйственная (пруды для выращивания рыб, птиц); строительная (гражданские и промышленные строения); санитарная — гигиена.

V. В пределах ареала Сураханы–Гарачухур широко распространены такие подтипы загрязненных земель, как А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub>, В<sub>1</sub>, V<sub>1</sub>. Площадь загрязненных земель по подтипам — 2501,5 га, что составляет 11,7 % общей площади загрязненных земель по району. Возможные виды рекультивации по подтипам загрязненных земель в пределах ареала: сельскохозяйственная (пашня, садоводство, виноградарство, оливки, шафран, огород — овощи); лесная (охрана почв, санитарная защита); водохозяйственная (пруды для выращивания рыб, птиц); санитарная — гигиена.

VI. В пределах ареала Карадаг–Ясамал широко распространены такие подтипы загрязненных земель, как А<sub>1</sub>, А<sub>3</sub>, А<sub>4</sub>, А<sub>5</sub>, В<sub>1</sub>, V<sub>1</sub>. Площадь загрязненных земель по подтипам — 5636,4 га, что составляет 26,4 % общей площади загрязненных земель по району. Возможные виды рекультивации по подтипам загрязненных земель в пределах ареала: сельскохозяйственная (пашня); лесная (охрана почв, санитарная защита, специальные озеленения); водохозяйственная (водохранилища, пруды для выращивания рыб, птиц); строительная (гражданские и промышленные строения); санитарная — гигиена.

Выделение возможных направлений и видов распространения ареалов рекультивации по подтипам загрязненных земель в исследуемом Апшеронском экономическом районе в теоретическом плане позволяет сделать следующий вывод.

Ареалы, выделяемые по возможным направлениям и видам рекультивации в разных подтипах загрязненных земель района, отражая в себе размещение резервных участков, могут быть использованы во время планирования территории по рекультивационным работам. Для восстановления окружающей среды определяется трудность их технической подготовки и приблизительное соотношение капитальной и трудовой емкости рекультивации.

Ареалы, выделяемые по возможным направлениям и видам рекультивации в разных подтипах загрязненных земель, позволяют выбрать оптимальные варианты рекультивации по району и установить их экономическую эффективность.

Таким образом, большую часть (75 %) земель, загрязненных в результате воздействия нефтегазового промышленного комплекса в Апшеронском экономическом районе, можно рассмотреть в качестве резервных участков для удовлетворения потребностей хозяйства за счет рекультивации.

Основным из необходимых элементов комплексного характера рекультивации земель, загрязненных в результате воздействия промышленности добычи нефти, газа и строительных материалов, а также других форм хозяйства, является создание отличной среды для жизни и хозяйственной деятельности общества, а также получение самого большого экономического эффекта на восстановленных землях. Безусловно, для осуществления таких мероприятий в области рекультивации требуются большие затраты, расходы, которые входят в состав капиталовложения. Поэтому анализ данных о расходах, потраченных на рекультивационные работы, имеет существенное значение для определения экономической эффективности этих работ. При этом следует учитывать состояние загрязненных земель и сроки осуществления работ, подлежащих выполнению. Если рекультивационные работы проводятся на загрязненных землях, где в настоящее время прекращена добыча нефти и газа, то расходы по всем комплексным рекультивационным работам определяются за счет капиталовложения, выделяемого на восстановление природных ресурсов за счет государственного бюджета. В случае, если рекультивация испорченных земель ведется одновременно с добычей нефти и газа или же сразу после разведочных работ, тогда расходы определяются не за счет капиталовложения, а непосредственно за счет эксплуатационных расходов того предприятия.

Анализ данных разных источников о расходах, потраченных на рекультивацию загрязненных земель, показывает, что объем расходов, потраченных на рекультивацию 1 га загрязненных земель, варьируется от нескольких сотен до нескольких тысяч долл. Расходы, потраченные на рекультивацию загрязненных земель в Азербайджане, варьируются от 9350 ман/га (в направлении сельского хозяйства) до 4235 ман/га (в лесном направлении), а в других направлениях — до 3450 ман/га. В целом, расходы, потраченные на рекультивацию 1 га загрязненных земель, в среднем составляют 5230 ман/га. Расчеты, проведенные по нормативным документам, показывают, что расходы, потраченные на рекультивацию земель, загрязненных при добыче нефти и газа, составляют от 4690 ман/га (по пастбищам и лугам) до 8950 ман/га (в направлении пашни) [12].

Величина расходов, потраченных на рекультивационные работы в Апшеронском экономическом районе, в первую очередь, зависит от географических особенностей территории (рельефа, геологических, гидрологических и почвенных условий, освоения, использования территории и т.д.), метода добычи нефти и газа, степени обеспечения техникой предприятия, которое проводит рекультивацию, а также направлений рекультивации и от прочих факторов. Разница в величине расходов, потраченных на рекультивационные работы, зависит от освоения подтипа загрязненных земель. 70–90 % общей стоимости проводимых в районе рекультивационных работ составляют расходы, потраченные на технический этап. К техническому этапу относятся расходы по очистке территории от действующих скважин, их платформ, неиспользуемых труб, проведению планировочных работ на территории, перемещению в некоторых местах плодородных слоев и иные расходы. Потраченные на эти работы расходы составляют в среднем от 520 ман/га до 8940 ман/га в зависимости от объема проделанных работ. При биологической рекультивации самые большие суммы тратятся на создание плодородных слоев почвы. При этом расходы рассчитаны в среднем от 420 ман/га до 3750 ман/га. По нашим вычислениям самые большие расходы по сельскохозяйственному направлению составляют 8940 ман/га, а самые меньшие расходы по строительному направлению — 450 ман/га [13].

Сумма расходов, потраченных на техническую и биологическую рекультивации, вычислена условно. Значительное варьирование величины расходов, потраченных на рекультивационные работы по району, объясняется не только разными условиями рекультивации, но и отсутствием единой системы показателей и методики вычисления.

Одним из основных вопросов, поставленных исследованием, является расширение площади почвенных резервов одного вида путем восстановления их за счет рекультивации загрязненных земель в районе. Поэтому на этом этапе от ряда целенаправленных вариантов рекультивации выделяются самые эффективные с экономической точки зрения направления и виды рекультивации, которые в конкретных условиях можно рассматривать в качестве оптимальных направлений рекультивации. Экономическая эффективность загрязненных земель в экономическом районе должна быть определена согласно обоснованию экологических, технических, социально-экономических вычислений. Основным принципом вычислений является сопоставление особых расходов, потраченных на комплексные меры

рекультивации загрязненных земель. Здесь критерием выбора оптимальных вариантов является срок минимальной компенсации расходов, потраченных на рекультивацию с учетом фактора времени.

Анализ данных экономической эффективности рекультивации загрязненных земель в Апшеронском экономическом районе позволил нам выбрать самые эффективные варианты направлений и видов рекультивации с экономической точки зрения. При оценке были использованы техногенные факторы, географическое условие анализируемых выше загрязненных земель, а также показатели расходов, потраченных на их рекультивацию. В связи с этим все экологические, экономические и социальные факторы в пределах всего ареала загрязненных земель района были изучены комплексно.

В результате показатели величины среднегодового эффекта, полученного при освоении загрязненных земель в разных направлениях, в год завершения рекультивационных работ варьируются между 320 ман/га и 9350 ман/га. Для района самыми эффективными отраслями являются направления пашни, виноградарства, водного хозяйства, рекреации. К малоэффективным отраслям относится направление санитарии — гигиены. Учет рассчитанного времени между потраченными на рекультивационные работы расходами и получаемым эффектом и показатели экономической эффективности устанавливают срок компенсации от 1-го года до 22 лет [13]. Самыми эффективными отраслями являются направления рекреации, водного хозяйства, специальных озеленений, строительства, самым малоэффективным — направление кормовых культур.

Анализ максимально эффективных направлений и видов рекультивации в пределах ареалов, выделенных по подтипам загрязненных земель, показывает, что самыми оптимальными вариантами для большинства ареалов, выделенных по испорченным землям в районе, являются сельское хозяйство (пашня), лес (озеленение); водное хозяйство, рекреация, строительство и санитарная гигиена.

Таким образом, экологический и экономико-географический характер проведенной исследовательской работы позволяет изучить обеспечение района земельными угодьями, возможности дифференциации территории по подтипам и оптимальным вариантам загрязненных земель. В результате выделенные ареалы загрязненных земель района были разделены на две группы. В первую группу входят испорченные земли, находящиеся в пределах и вблизи населенных пунктов. Вторую группу составляют загрязненные земли, находящиеся частично на расстоянии от населенных пунктов. Здесь были проведены расчеты по выбору оптимальных направлений рекультивации, соответствующих местным условиям территории.

### Выводы

Всестороннее исследование проблем, созданных негативным воздействием на естественную среду производственным комплексом, формирующимся промышленной добычей нефти и газа и строительных материалов в Апшеронском экономическом районе, показывает многосторонность и сложность поставленных вопросов. Безусловно, возникает необходимость применения методологического подхода к их решению в связи с принципами комплексности, а также методов системного анализа. Так как основной целью исследования является восстановление загрязненных земель (рекультивационные работы и выбор их оптимальных направлений и видов), комплексность составляет основу исследования. В работе часто отмечается значение комплексного подхода в методологии экономико-географического анализа восстановления — рекультивации загрязненных земель. Комплексный географический подход связан, с одной стороны, с особенностями взаимодействий элементов в естественной среде района, с другой стороны, комплексным характером воздействия производственных отраслей на естественную среду.

Исследование экономико-экологических особенностей проблем рекультивации земель, загрязненных в экономическом районе в результате воздействия производства, позволяет сделать следующие выводы:

1. Оценка методом системного анализа взаимодействия добычи нефти, газа и строительных материалов, а также деятельности других форм хозяйства с естественной средой раскрывает нижеследующие вопросы:

- многокомпонентный характер различных источников воздействия;
- высокая зависимость естественных элементов друг от друга;
- высокая себестоимость производства в результате уменьшения резервов в связи с добычей нефти и газа на протяжении многих лет на территории полуострова района, оказание воздействия различными методами в целях увеличения добычи, причинно-следственные связи техногенных источников и изменений, возникших в естественной среде, создали важную экономическую ситуацию. В связи

с этим проведение рекультивации в санитарно-гигиеническом направлении имеет огромное значение для оптимизации экологического потенциала района.

2. Выбор оптимальных вариантов рекультивации в загрязненных землях определяется физическими, экономическими, социальными, географическими, техническими и другими факторами, которые играют важную роль. В связи с более плотной населенностью района социальные факторы имеют существенное значение в планировании территории.

3. Можно сказать, что из 42 возможных вариантов рекультивации по загрязненным землям исследуемого района практически более половины соответствует условиям района в пределах всех выделенных ареалов. Однако 8 вариантов являются оптимальными.

Таким образом, выбор оптимальных вариантов на основании анализа географических факторов при восстановлении естественной среды, в частности, восстановлении загрязненных земель путем рекультивации, создает условия для организации эффективных территорий хозяйственных отраслей на восстановленных землях. А это, в свою очередь, подтверждает закономерность с теоретической точки зрения и эффективность с практической стороны анализ экономико-экологических факторов. Распределение результатов, полученных при оценке, общие рекомендации по направлениям и видам рекультивации для подтипов соответствуют этому. Для подтипов загрязненных земель А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub> более эффективен вид рекультивации сельское хозяйство—пашня; А<sub>1</sub>, А<sub>4</sub> — садоводство; А<sub>1</sub>, А<sub>4</sub>, В<sub>1</sub> — виноградарство; А<sub>2</sub>, А<sub>4</sub>, В<sub>1</sub>, V<sub>1</sub> — лес; рекреация — А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub>, В<sub>1</sub>; водное хозяйство — А<sub>5</sub>, В<sub>1</sub>; санитарная гигиена — А<sub>3</sub>, А<sub>5</sub>, V<sub>1</sub>; строительство — А<sub>3</sub>, V<sub>1</sub>.

#### Библиографический список

1. Бузмаков С.А. Методы геоэкологических исследований нефтепромысловой трансформации наземных экосистем // Географический вестник. Перм. гос. ун-т. Пермь, 2005. №1–2. С. 138–148.
2. Бузмаков С.А., Костарев С.М. Техногенные изменения компонентов природной среды в нефтедобывающих районах Пермской области. Пермь, 2003. 171 с.
3. Бузмаков С.А., Кулакова С.А. Формирование природно-техногенных экосистем на территории нефтяных месторождений (на примере Пермского края) // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2007. №1. С. 20–24.
4. Бузмаков С.А., Овеснов С.А., Шепель А.И., Зайцев А.А. Методические указания «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» // Географический вестник. Перм. гос. ун-т. Пермь, 2011. № 2(17). С. 49–55.
5. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М.:Изд-во МГУ, 1988. 328 с.
6. Гурбанзаде А.А. Экология: социально-экономические основы. Баку, 2010. 260 с.
7. Иманова С.Г. Методы эколого-географических исследований и охраны земельных участков урбанизированных зон (на примере Бакинской агломерации): автореф. канд. дисс. Баку, 2007. 30 с.
8. Исмаилов Т. Природопользование и экологические проблемы в Азербайджане. Баку, 2005. 127 с.
9. Колесников С.И., Казеев К.Ш и др. Биодиагностика экологического состояния почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Ростов-н/Дону, 2007. С. 153.
10. Мамедов Г.Ш. Социально-экономические и экологические основы эффективного использования земельными ресурсами Азербайджана. Баку, 2007. 856 с.
11. Мамедов М.Х. Экономико-экологическое значение рекультивации испорченных земель: мат. 65-й науч. конф. проф.-преп. состава АГПУ. Баку, 2005. С. 7–12.
12. Мамедов М.Х., Байрамов К.Б. Экономико-экологические проблемы природопользования в Апшеронском экономическом районе. Баку, 2007. 98 с.
13. Мамедов М.Х. Экономико-экологические, географические проблемы, возникшие в связи с развитием нефтегазового промышленного комплекса в Апшеронском экономическом районе: мат. Респ. конф. Баку, 2013. С. 162–169.
14. Мамедов М.Х. Региональное концептуальное развитие: экономико-экологические проблемы. Баку: Наука, 2014. 375 с.
15. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимии природных ландшафтов. М: Изд-во Моск. ун-та, 1998. 376 с.

**M.KH.MAMMADOV****ENVIRONMENTAL GEOGRAPHICAL ASSESSMENT OF CONTAMINATED  
LANDS IN THE OLD DEVELOPMENT FIELDS IN  
ABSSHERON ECONOMIC REGION OF AZERBAIJAN.**

The economic-environmental and geographical assessment has been performed in the article based on the analysis of contaminated soils status within the acquired former oil–gas areas in Absheron economic region. Geographical distribution of the contaminated lands, their forms, typological classification and optimal directions of revegetation of the contaminated lands and types have been defined in the region.

**К е у w o r d s:** production of oil–gas construction materials, contaminated lands, revegetation, type, sub-type, areal.

**Mammadov Malikmammad Khanoglan**, Associate Professor of Department for Economic Geography and Geography Teaching Methods of Azerbaijan State Pedagogical University (ASPU), PhD in Geography, Az 1000, Azerbaijan, Baku city, 34. U.Hajibayov street.

УДК 592/599:504.61+595.7(571.6)502.7

**Д.В. Наумкин****БИОРАЗНООБРАЗИЕ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ЗАПОВЕДНИКА  
«БАСЕГИ» (ПЕРМСКИЙ КРАЙ): СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ**

Рассматривается состояние изученности биологического разнообразия заповедника «Басеги» (Пермский край). Видовое богатство позвоночных животных приводится в сравнении с заповедником «Вишерский» и Пермским краем в целом. Показано, что роль заповедника «Басеги» для сохранения в регионе популяций «краснокнижных» видов грибов, лишайников, растений более значима, чем для позвоночных.

**Ключевые слова:** заповедник «Басеги»; ООПТ; Красная книга; биологическое разнообразие; видовое богатство.

Сохранение биологического разнообразия — один из национальных приоритетов экологической политики Российской Федерации, декларируемый в ратифицированной в 1995 г. Конвенции о биологическом разнообразии (г. Рио-де-Жанейро, 1992). В России наиболее успешной формой сохранения биоразнообразия является его территориальная охрана в системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Традиционные исследования в заповедниках — инвентаризация природных комплексов и их компонентов (флоры и фауны) — всегда были направлены на изучение биоразнообразия [53]. Из всех существующих форм ООПТ заповедники и национальные парки являются, на наш взгляд, наиболее эффективными в этом отношении.

В Пермском крае работы по организации сети ООПТ начались давно. Долгое время регион оставался на лидирующих позициях по этому показателю. Главная заслуга в организации многих ООПТ, в первую очередь двух федеральных заповедников, бесспорно, принадлежит кафедре биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ, которую создал и длительное время возглавлял д.г.н. Г.А. Воронов. В настоящее время в крае существуют два заповедника («Басеги» и «Вишерский») и 263 ООПТ регионального (краевого) значения [6]. При этом, несмотря на разнообразие типов региональных ООПТ (охраняемые ландшафты, природные резерваты, историко-природные комплексы, памятники природы, и др.), среди них нет ни одной, которая бы имела реальную охрану и соответствующий штат, за исключением Кунгурской ледяной пещеры. Поскольку все (или почти все) ООПТ используются для массового

---

© Наумкин Д.В., 2015

**Наумкин Дмитрий Владимирович**, кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги», 618276, Пермский край, Гремячинск, ул. Ленина, 100. E-mail: zbasegi@mail.ru