

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО, ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ,  
РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ:  
СОВРЕМЕННЫЕ РЕАЛИИ  
Материалы IV Всероссийской научно-практической  
конференции  
30 ноября – 1 декабря 2021 года**

Махачкала, 2022

Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии // материалы IV Всероссийской научно-практической конференции специалистов, ученых и аспирантов (г Махачкала, 30 ноября – 1 декабря 2021 г.). – Махачкала: ИП «Магомедалиева С.А., 2022. – 286 с.

В рамках Конференции были представлены статьи по направлениям: «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса»; «Охрана, защита и рациональное использование водных и земельных ресурсов»; «Экологическая безопасность использования природных ресурсов»; «Современные проблемы и пути их решения в землеустройстве и кадастрах»

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, инженеров, докторантов, аспирантов, магистров, бакалавр с целью использования в научной, учебной и практической деятельности.

**Редакционная коллегия:**

1. Магомедов М.Р., к.т.н., декан факультета нефти, газа и природообустройства ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;

2. Курбанова З.А., к.т.н., доцент, зам. зав. кафедрой мелиорации, землеустройства и кадастров ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;

3. Гаджибекова И.А., к.т.н., доцент кафедры мелиорации, землеустройства и кадастров ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» (Ответственный секретарь).

Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы.

### **Уважаемые коллеги!**

Организационный комитет выражает глубокую признательность и благодарность за проявления интерес и оказание внимание всем участникам международной научно-практической конференции **«Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии».**

### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**

Председатель оргкомитета:  
Суракатов Н.С. к.э.н., доцент, ректор ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;

Заместитель председателя оргкомитета  
Эминов З.Э. министр по земельным и имущественным отношениям Республики Дагестан;

Члены оргкомитета  
Ирзаев Г.Х. к.т.н., доцент, проректор по научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;

Магомедова М.Р. к.т.н., декан факультета нефти, газа и природообустройства ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;

Алиев Р.М. д.т.н., профессор, заведующий кафедрой нефтегазового дела;

Курбанова З.А. к.т.н., доцент, зам.зав. кафедрой мелиорации, землеустройства и кадастров ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;

Ответственный секретарь:  
Гаджибекова И.А. к.т.н., доцент кафедры мелиорации, землеустройства и кадастров ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет».

### **НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ:**

- 1. Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса;**
- 2. Охрана, защита и рациональное использование водных и земельных ресурсов;**
- 3. Экологическая безопасность использования природных ресурсов;**
- 4. Современные проблемы и пути их решения в землеустройстве и кадастрах.**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА</b> <i>Абакаров Н.К., Курбанов Ш.М.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕСЧАНЫХ ПРОБОК ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН	10
<i>Алиев Р.М., Курбанов Ш.М.</i> НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ШЕЛЬФА ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ОСВОЕНИЯ	15
<i>Алиева О.А.</i> ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ В НАКЛОННЫХ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИНАХ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ МЕТОДОВ	31
<i>Асадова Г. Ш.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ИНТЕРВАЛОВ ПОГЛОЩЕНИЙ	36
<i>Балалиев С.К., Курбанов Ш.М.</i> ОСОБЕННОСТИ ОБВОДНЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ОАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ»	39
<i>Гайдарбеков М.Ю., Курбанов Ш.М.</i> СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ГАЗОВЫХ СКВАЖИН	42
<i>Давудов И. А., Курбанов Р.А.</i> МЕТОД НАПРАВЛЕННОЙ ЗАКАЧКИ ВОДЫ В НЕФТЯНЫЕ ПЛАСТЫ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН	45
<i>Давудов И. А., Курбанов Р. А.</i> ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ВЫРАБОТКИ ЗАПАСОВ НЕФТИ В ЗАСОЛОНЕННЫХ КОЛЛЕКТОРАХ ПРИ ЗАВОДНЕНИИ	49
<i>Давудов И. А., Курбанов Р. А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОНИКНОВЕНИЯ В ПЛАСТ ПОЛИМЕРДИСПЕРСНЫХ И СВОЙСТВ ЗАКАЧИВАЕМОГО АГЕНТА	51
<i>Давудов И. А., Курбанов Р. А.</i>	

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА ФИЛЬТРАЦИИ ВЯЗКО-ПЛАСТИЧНОЙ НЕФТИ В ЗОНАХ НЕОДНОРОДНОГО ПЛАСТА И ЗАСТОЙНОЙ НЕФТИ	55
<i>Давудов И. А., Курбанов Р. А.</i> ЗАКАЧКА КИСЛОТНО-СЕЛИКАТНОГО АГЕНТА ВОДОЙ ДЛЯ ИЗОЛИРОВАНИЯ ВЫСОКОПРОНИЦАЕМЫХ И ОБВОДНЕННЫХ УЧАСТКОВ ПЛАСТ	58
<i>Курбанов Ш.М., Велиханов А.С.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДЕБИТОВ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН НА ОСНОВЕ НАКОПЛЕННОЙ ПРОМЫСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ	62
<i>Курбанов Ш.М., Абакаров М.Б.</i> МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕСЧАНОЙ ПРОБКИ В СТВОЛЕ СКВАЖИНЫ	66
<i>Мамедова Г.Г.</i> МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ СКОПЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ НА ЗАБОЕ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИН С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ	71
<i>Пашаев Ю. П., Курбанов Ш.М.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАБОЙНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ С АНОМАЛЬНО НИЗКИМИ ПЛАСТОВЫМИ ДАВЛЕНИЯМИ	77
<i>Рагимова М. С., Намазова Г. И.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРОЧНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	80
<i>Рза-заде С.А., Ахундова Н.Р., Абдулмуталибов Т.Э.,</i> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИСКРИВЛЕНИЯ НАКЛОННЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН НА КАЧЕСТВО ОЧИСТКИ ИХ СТВОЛОВ	83
<i>Рабаданов Р.М., Курбанов Ш.М.</i> АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ РАЗРАБОТКИ КРУПНЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	87
<i>Саидов С.К., Курбанов Ш.М.</i> РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ	

ОБЪЕМА ЗАКОЛОННЫХ КАВЕРН ПРИ РЕМОНТНО-ИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТАХ В ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ	91
<b>СЕКЦИЯ 2. ОХРАНА, ЗАЩИТА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ</b> <i>Абдуселимова Р. В., Джалилова М. Р., Дибирова П. О., Магомедова А. М., Магомедов Ш. К., Рамазанова П.А.</i> РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ТЕРСКО-КУМСКОЙ И ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	94
<i>Баламирзоев А.Г., Бекболатов К.Н.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЛАГОПЕРЕНОСА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОРОШЕНИЯ	105
<i>Баламирзоева Р.М.</i> ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНОГО БАССЕЙНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	116
<i>Гаджиев М.К., Камалов С.Н.</i> ВОДОХРАНИЛИЩА КАЯКЕНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН И ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЯ	121
<i>Гаджиев М.К., Сарсеев С.А.</i> ФОРМИРОВАНИЕ КОНТУРОВ УВЛАЖНЕНИЯ НА СВЕТЛОКАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ НОГАЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ	126
<i>Даценко Ю. С.</i> МОДЕЛЬНАЯ ИМИТАЦИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ БАЛАНСА ФОСФОРА В ИВАНЬКОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ	130
<i>Ибрагимов А.Д., Курбанова З.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН	134
<i>Ибрагимов А.Д., Абасова А.М., Мансуров Н.М.</i> РАЗВИТИЕ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ В ГОРНОЙ ЗОНЕ ДАГЕСТАНА	142
<i>Исмаилов А.Б., Пайзулаева Р.М., Абдулаев А.Р., Магомедов А.К.</i>	

МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ДАГЕСТАНА, ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕГО ПЛОДОРОДИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	149
<i>Лошаков А.В.</i> МОНИТОРИНГ ДЕГРАДАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТВ «АГРОЗООПРОДУКТ ЗИМНИК» ИЗОБИЛЬНЕНСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ	155
<i>Магомедова М.Р., Курбанова З.А., Шабанова С.Г.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОТКРЫТЫХ РУСЛАХ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ САМУР	159
<i>Шевкетова И.Е., Цораева Э.Н.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ - ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	164
<b>СЕКЦИЯ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ</b> <i>Акимова Р. А., Сайпулаева Г. И.</i> ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	170
<i>Ашурбекова Т.Н.</i> О ПОВЫШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФЕССИОНАЛИЗМА ПРИ ВЕДЕНИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	174
<i>Идрисов К.Г., Рагимова В.К., Шабанова С.Г.</i> БИОТОПИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ ФАЗ РАЗВИТИЯ СЛЕПНЕЙ В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА	181
<i>Идрисов К.Г., Магомедова С. Г., Шабанова С.Г.</i> ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ФАУНЫ СЛЕПНЕЙ К ЛАНДШАФТНО- ГЕОГРАФИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ДАГЕСТАНА	187
<i>Магомедова С. Г., Идрисов К.Г.</i> ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН РАЗВИТИЯ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	192
<i>Смирнов А.А., Смирнова Е.М.</i> ОСОБЕННОСТИ СОХРАНЕНИЯ УНИКАЛЬНОЙ	

ПРИРОДЫ ЗАКАЗНИКА «КУРГАЛЬСКИЙ»	199
<i>Снисаренко Т.А., Курбаналиева Г.С.</i> ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КСЕРОФИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРЕДКАВКАЗЬЯ	203
<i>Шабанова С.Г., Битанов А.Р.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	220
<b>СЕКЦИЯ 4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРАХ</b>	
<i>Бабаханов С. Г.</i> ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В РД	225
<i>Бабаханов С. Г., Магомедов М.М.</i> ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА И РЕГИСТРАЦИИ НЕДВИЖИМОСТИ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ	230
<i>Кучиев С.Э., Гаджиев Р.К., Катаева М.В.</i> ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ЗАКЛАДКЕ ПИТОМНИКА ЛЕЩИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ	234
<i>Курбанова З.А., Курбанов А.М., Апасова Д.С.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В МУНИЦИПАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ «КУМТОРКАЛИНСКИЙ РАЙОН» РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	238
<i>Курбанова З.А., Курбанов А.М., Цахаев Г.А.</i> ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ «СЕЛО ГЕБА» ПОД ЖИЛУЮ ЗАСТРОЙКУ	242
<i>Магомедова М.Р., Хучиярова П.Х., Ашуралиев Р.К.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ЗЕМЕЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ РАБОТ МР «СЕРГОКАЛИНСКИЙ»	246
<i>Пех А.А., Салагаева А.А.</i> АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ЛЕСКЕНСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ИРАФСКОГО РАЙОНА РСО-АЛАНИЯ	251
<i>Пех А.А., Хабаев А.Т.</i> НАЛОЖЕНИЕ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ И СПОСОБЫ ЕГО УСТРАНЕНИЯ В БЕСЛАНСКОМ ГОРОДСКОМ ПОСЕЛЕНИИ РСО-АЛАНИЯ	257

<i>Пех А.А., Пех К.А.</i> ПРОБЛЕМА ОТРАЖЕНИЯ СВЕДЕНИЙ ОБ ОБЪЕКТАХ НЕДВИЖИМОСТИ В ЕГРН В СЕЛЕНИИ ДОНГАРОН ПРИГОРОДНОГО РАЙОНА РСО-АЛАНИЯ	263
<i>Полухина В. С., Цораева Э. Н.</i> ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ЕВРОПЕ	268
<i>Рогова Т.А.</i> ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ РЫНОЧНОЙ И КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В СЕЛЬСКОМ ПОСЕЛЕНИИ	273
<i>Хугаева Л.М.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИГОРОДНОГО РАЙОНА РСО-АЛАНИЯ	278
<i>Шалов Т.Б.</i> ЗЕМЕЛЬНАЯ РЕФОРМА И РАЗГРАНИЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ НА ЗЕМЛЮ В РЕГИОНАХ СЕВЕРО - КАВКАЗКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА	281

## СЕКЦИЯ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

УДК 622.276.74

### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕСЧАНЫХ ПРОБОК ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

*Абакаров Н.К., магистрант, Курбанов Ш.М., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»*

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы выбора способа борьбы с образованием песчаных пробок в стволе эксплуатационных нефтяных скважин. В качестве критерия для выбора способа борьбы с образованием песчаных пробок предлагается использовать параметр  $q$  - содержание механических примесей в продукции скважины.

**Ключевые слова.** Нефтяная скважина, песчаная пробка, механические примеси, фильтр, слабосцементированный коллектор.

**Annotation.** The article discusses the issues of choosing a method to combat the formation of sand plugs in the bore of production oil wells. As a criterion for choosing a method to combat the formation of sand plugs, it is proposed to use the parameter  $q$  - the content of mechanical impurities in the well production.

**Keywords.** Oil well, sand plug, mechanical impurities, filter, poorly cemented reservoir.

**Введение.** В связи с непреходящей ценностью углеводородных ресурсов в мировой нефтедобывающей промышленности все большее значение приобретает эффективность способов заканчивания нефтегазовых скважин. Особенно большое значение способ заканчивания скважин имеет при разработке слабосцементированных коллекторов, разрушение которых в процессе эксплуатации скважин может привести к их преждевременной остановке и дорогостоящему капитальному ремонту.

Механизм выноса песка из несцементированных коллекторов до сих пор детально не изучен вследствие сложности процессов, происходящих в призабойной зоне пласта, а также неопределенности и недостаточности геологической информации при разработке месторождений углеводородов.

Как известно, интенсивный вынос песка приводит к многочисленным негативным последствиям, одним из которых можно назвать образование песчаных пробок в эксплуатационной или лифтовой колонне, что в конечном итоге является причиной резкого уменьшения дебита скважин и даже их остановок. Для восстановления пропускной способности скважин песчаные пробки удаляют, используя либо желонки для их механического разрушения, либо промывая песчаные пробки с помощью колонны сифонных труб.

В любом случае эти операции достаточно трудоемки и дорогостоящи. В случае интенсификации разрушения продуктивного коллектора интенсивность образования песчаных пробок увеличивается. В этом случае приходится делать дорогостоящий капитальный ремонт скважин, включающий в себя установку в скважине средств для задержания песка, либо ликвидировать скважину по техническим причинам вследствие неоправданно высоких затрат на ее восстановление.

**Постановка проблемы.** Рассмотрим процессы, происходящие в призабойной зоне пласта при разрушении несцементированного коллектора в процессе эксплуатации скважины. В результате выноса песка за эксплуатационной или лифтовой колонной образуются каверны или пустоты, в результате чего на колонну начинает действовать сжимающая нагрузка за счет проседания вышележащих толщ. Это приводит к укорочению колонны и даже к повреждению ее фильтровой части. Как следствие – уменьшается дебит скважины и впоследствии скважина выходит из строя вследствие образования песчаной пробки, перекрывающей сечение скважины.

Разумеется, остановить проседание земной поверхности в результате длительной эксплуатации нефтяного месторождения невозможно, если только месторождение не разрабатывается с помощью метода поддержания пластового давления закачкой воды. Падение пластового давления приведет к росту нагрузки на скелет горной породы и последующему увеличению вертикальной нагрузки на трубы, что может вызвать повреждение фильтровой части колонны.

Какие же процессы будут происходить при этом и возможно ли свести к минимуму потери непроизводительного времени при эксплуатации скважины?

Примем для анализа следующие исходные данные:

Промежуточная колонна в скважине спущена и зацементирована до кровли продуктивного горизонта. В продуктивную часть скважины спущен эксплуатационный хвостовик – фильтр с продольными щелевыми отверстиями без гравийной обсыпки. Скважина является вертикальной.

В результате длительной эксплуатации месторождения, сопровождаемой падением пластового давления и проседанием земной поверхности эксплуатационный хвостовик теряет продольную устойчивость и изгибается, прижимаясь к стенке каверны, образованной в результате выноса несцементированных фракций горной породы, слагающей призабойную зону пласта. Изгиб фильтровой части хвостовика приводит к расширению щелей с одной стороны и их сжатию, с другой стороны. Изменение конфигурации щелей приводит к интенсификации роста каверны и в итоге к образованию асимметричной каверны, что приводит к еще большему изгибу фильтровой части хвостовика. Во внутреннюю полость фильтра через расширившиеся щели начинают попадать более крупные песчаные частицы, которые оседают внутри колонны, образуя в последующем песчаные пробки.

В данном случае периодическое образование песчаных пробок будет однозначно свидетельствовать о нарушении целостности фильтровой части колонны. При этом перед нефтедобывающим предприятием со всей остротой встанет вопрос выбора способа борьбы с песчаными пробками: либо продолжить ликвидацию песчаных пробок с помощью вышеуказанных способов, либо установить в призабойной зоне пласта механические средства для задержания песка (разумеется, предварительно избавившись от песчаной пробки в скважине). Как нам представляется второй способ является более предпочтительным, так как гарантирует бесперебойную работу скважины в течение продолжительного срока службы. Но этот способ является экономически более затратным и иногда однократного разрушения песчаной пробки вполне достаточно для продолжительной работы скважины.

В данном случае необходимо определение критерия, по которому можно было бы сделать выбор в пользу того или иного способа восстановления работы скважины.

**Решение задачи.** В работе [1] рассматривается параметр  $q$  – содержание механических примесей в единице продукции газовой скважины в качестве параметра, позволяющего спрогнозировать

самоглушение газовой скважины на месторождениях, находящихся на поздней стадии эксплуатации. Авторы статьи [1] утверждают, что прослеживание изменения параметра  $q$  на протяжении жизни скважины позволит дать прогнозную оценку времени самоглушения газовой скважины. Параметр  $q$  определяется с помощью специального пылеулавливающего прибора, устанавливаемого на устье скважины при ее гидродинамических исследованиях. Если рассматривать случай безводной эксплуатации скважины увеличение величины  $q$  позволит прояснить процессы, происходящие в призабойной зоне пласта.

При стабильной эксплуатации скважины численное значение параметра  $q$  также остается стабильным и не меняется. При эксплуатации скважины (при установившейся фильтрации пластового флюида) в продукции скважины всегда будет какое-то количество механических примесей, в основном представляющих собой несцементированную фракцию горной породы, слагающей продуктивную часть пласта. В этом случае процесс разрушения горной породы сбалансирован и не оказывает существенного влияния на процессы, происходящие в скважине.

Размер щелей фильтровой части колонны обычно подбирается в соответствии с гранулометрическим составом породы, что позволяет задержать более крупные частицы песка и пропускать мелкие частицы песка, которые далее выносятся восходящим потоком флюида на поверхность. В случае изменения по той или иной причине конфигурации щелей фильтра происходит перераспределение фильтрационных потоков пластового флюида, которые меняют свою скорость и направление движения. В случае увеличения скорости фильтрационного потока увеличивается и концентрация твердых частиц в продукции скважины. По этой причине можно утверждать, что заметное увеличение концентрации механических примесей в продукции скважины может косвенно свидетельствовать об увеличении скорости фильтрационных потоков в призабойной зоне скважины, а, следовательно, и изменении конфигурации щелей фильтрового хвостовика, или иначе говоря, повреждении фильтра.

Повреждение фильтра происходит в результате продольного изгиба хвостовика и последующего расширения продольных щелей фильтра. В этом случае растет скорость фильтрационного потока в направлении расширившихся щелей, который увлекает за собой

более крупные фракции породы, что приводит к их проникновению внутрь фильтровой колонны. В случае, если скорость восходящего потока недостаточна для выноса крупных фракций песка на поверхность начинается отложение частиц песка на забое скважины, что в последующем приводит к образованию песчаной пробки в стволе скважины. Таким образом повреждение фильтра (изменение конфигурации щелей фильтра) приводит к интенсификации образования песчаных пробок в стволе эксплуатационной скважины. В качестве же индикатора данного процесса может выступить содержание механических примесей в единице продукции скважины, увеличение которого будет однозначно свидетельствовать о разрушении фильтра. Вышеуказанные рассуждения приводят нас к выбору единственно верного способа борьбы с пескопроявлением скважин – замене поврежденного фильтра и установке механических средств по задержке песка в скважине. Это позволит нам избежать неоправданных потерь времени и средств на многократные операции по ликвидации песчаных пробок в стволе скважины.

**Заключение.** Для выбора пути решения проблемы предотвращения образования песчаных пробок в стволе скважины необходимо наладить мониторинг за содержанием механических примесей в продукции скважины, предполагающий установку пылеулавливающих приборов на устье добывающих скважин. Мониторинг позволит определить, является ли проблема образования песчаных пробок в стволе скважины перманентной и требующей соответственно кардинального решения или же будет достаточно использовать традиционные способы ликвидации песчаных пробок, что позволит продолжить рентабельную эксплуатацию скважины. В качестве пилотного проекта нефтедобывающему предприятию рекомендуется подобрать добывающую скважину для проведения промыслового эксперимента, установить на устье этой скважины пылеулавливающий прибор и обеспечить непрерывный контроль за величиной  $q$  – концентрацией механических примесей в продукции скважины.

## Список литературы

1. Алиев Р.М., Курбанов Ш.М. Раннее прогнозирование самоглушения газовых и газоконденсатных скважин // Газовая промышленность, 2020, №1/795.

## НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ШЕЛЬФА ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ОСВОЕНИЯ

*Алиев Р.М., д.т.н., профессор  
Курбанов Ш.М., к.т.н., доцент*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский технический университет», г. Махачкала*

**Аннотация:** Данные современной сейсморазведки свидетельствуют о значительном потенциале для увеличения запасов и добычи УВ на шельфе Дагестана, где выделены различные типы новых перспективных ловушек в отложениях юры, мела и до плиоцена включительно. Отмечено, что взбросо-надвиговые дислокации являются преобладающим фактором формирования залежей УВ в мезо-кайнозойском комплексе отложений территории суши, прилегающей к шельфу Дагестана. Указано, что в отличие от условий залегания пород на суше, осадочные комплексы неогена территории шельфа находятся в более «спокойных» в тектоническом отношении условиях, что существенно повышает их перспективы нефтегазоносности. Итогом проведенных сейсмических работ в пределах шельфа Республики Дагестан явились выявленные ловушки в области конуса выноса в чокракских отложениях, в палеорусловых и клиноформных фациях сарматских и плиоценовых отложений, а также тектонически экранированные и антиклинальные ловушки в юрско-меловом комплексе. Определено, что из подготовленных к поисково-оценочному бурению объектов наиболее перспективной на выявление залежи углеводородов является Губечанская структура. В этой же зоне находится перспективный ЛУ «Сулакский» с аналогичными типами ловушек. Результаты поисково-оценочного бурения на локализованных в пределах участка недр «Сулакский» потенциальных нефтегазоносных объектов являются «ключом» к освоению их аналогов в пределах Дагестанского сектора шельфа Каспия.

**Ключевые слова:** Россия, шельф, Каспий, Дагестан, углеводороды, ловушки, поиски, сейсмика, разломы, нефтегазоносность.

**Annotation:** The data of modern seismic exploration indicate a significant potential to increase the stocks and production of HC on the

shelf of Dagestan, where various types of new promising traps in the sediments of Yura, chalk and to Pliocene are inclusive. It was noted that the absorbent dislocations are the prevailing factor in the formation of the deposits of HC in the Meso-Cenozoic complex of deposits of the land area adjacent to the Dagestan shelf. It is indicated that, unlike the conditions of occurrence of breeds on land, sedimentary complexes of the neogene area of the shelf are in more "quiet" conditions in tectonic terms, which significantly increases their prospects for oil and gas. The result of the seismic work within the shelf of the Republic of Dagestan was the identified traps in the cone cone in Chokrakia sediments, in the paleoreslovic and clinoforn facies of Sarmatian and Pliocene deposits, as well as tectonically shielded and anticlinal traps in the Jurassic-chalome complex. It is determined that from those prepared for search and evaluate drilling of objects, the most promising to identify the deposits of hydrocarbons is the puzzle structure. In the same area there is a promising Lou "Sulaksky" with similar types of traps. The results of the search and evaluation drilling on the localized oil and gas objects localized within the subsoil site are "key" to master their analogues within the Dagestan sector of the Caspian Shelf.

**Keywords:** Russia, shelf, Caspian, Dagestan, hydrocarbons, traps, seizure, seismic, faults, oil and gas potential.

**Введение.** В тектоническом отношении территория Южного Дагестана занимает восточную часть Терско-Каспийского передового прогиба.

В пределах данного региона нефтегазоносными являются отложения от юры до неогена включительно. Выявленные здесь запасы углеводородов (УВ) имеют следующие основные показатели распределения: по сумме УВ - в карбонатном комплексе верхнего мела более 50% и терригенном комплексе чокрака около 30%; по нефти - 68% в чокраке и 30% в верхнем меле; по газу - 62% в верхнем меле.

Исходя из этих соотношений, прогноз преимущественной нефтеносности связывается с терригенным комплексом чокрака, а газоносности – с карбонатным комплексом верхнего мела.

**Методология (геологическая характеристика месторождений).** Как было ранее установлено широким кругом исследователей [1,2,3], практически все залежи УВ в пределах суши Южного Дагестана связаны с зонами поднятий, приуроченным к

разломам и являются тектонически экранированными (месторождения Восточной и Западной антиклинальных зон, зоны поднятий Дагестанского клина) (рис. 1).

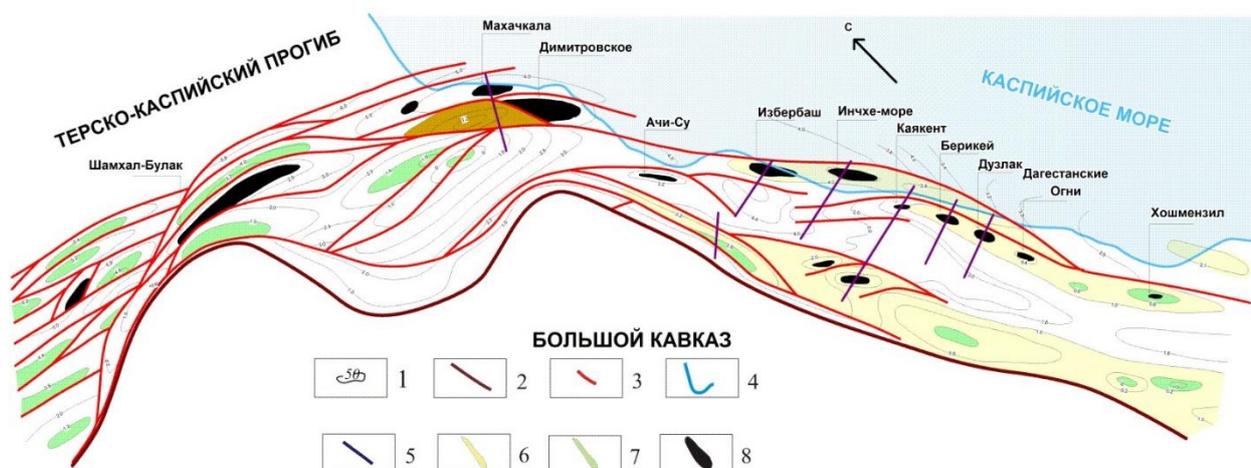


Рис. 1 - Схема разломной тектоники и размещения месторождений углеводородов Южного Дагестана:

1 – изогипсы кровли карбонатных отложений верхнего мела, 2 – граница складчато-орогенной области Большого Кавказа, 3 – разломы надвигового и взбросо-надвигового типов, 4 – береговая линия Каспия, 5 – линии сейсмопрофилей, 6 – газоконденсатные месторождения, 7 – перспективные структуры, 8 – нефтяные месторождения

Анализ геологического строения месторождений по комплексу данных современной сейсморазведки (ОАО «Краснодарнефтегеофизика», ОАО «Ставропольнефтегеофизика») и бурения подтверждает и уточняет взбросо-надвиговую модель строения большинства залежей УВ в нефтегазоносных комплексах мезо-кайнозоя суши Южного Дагестана (рис. 1). На временных геологических разрезах через месторождения Избербаш, Димитровское, Инчхе-Море, Каякент, Берикей, Дузлак взбросо-надвиговые дислокации затрагивают в большинстве случаев практически всю толщу мезо-кайнозоя, в отдельных случаях они прослеживаются в основном только в неогене, затухая в майкопской толще [7]. Таким образом, взбросо-надвиговые дислокации являются преобладающим фактором формирования залежей УВ в мезо-кайнозойском комплексе отложений территории суши.

Основную роль в образовании надвигов и взбросо-надвигов

играет надвигание мегантиклинория Большого Кавказа на Терско-Каспийский передовой прогиб [8,9]. Время образования взбросо-надвиговых дислокаций поздненеогеновое и, по-видимому, они продолжают развиваться и в четвертичное (современное) время. Вероятно, в это время и произошло основное формирование антиклинальных зон и большинства залежей УВ в неогеновых отложениях в рассматриваемом регионе. А как показывают исследования Касьяновой Н.А. (2011 г.), формирование и переформирование залежей УВ происходят и в настоящее время в импульсном режиме.

Кроме того, установлено, что масштаб запасов УВ в выявленных залежах, расположенных к западу от Восточной антиклинальной зоны незначителен (менее 1 млн. т УУВ). Это связано, вероятно, с ограниченностью объемов генерации и аккумуляции УВ в погруженных зонах территории суши (в частности, в Каранайаульской впадине).

На шельфе Республики Дагестан выявлено лишь одно нефтяное месторождение – Инчхе-море. По данным сейсморазведки последних лет, а также по аналогии с Северным и Средним Каспием [2] (где выявлен ряд крупных месторождений - им. Ю. Корчагина, Ракушечное, им. Филановского, Хвалынское, 170 км, Сарматское и Центральное) есть все основания прогнозировать открытие большого количества шельфовых месторождений УВ в дагестанском секторе Каспия различного масштаба запасов – от средних до крупных.

При переходе от суши к шельфу, к востоку от Главного Дербентского разлома, по данным сейсмических исследований происходит: 1) резкое погружение мезо-кайнозойских отложений, 2) наращивание разреза, в основном, за счет плиоценовых и сарматских пород, 3) уменьшение роли разломов в неогеновом комплексе пород и сохранение их ведущей роли в юрско-меловом комплексе, 4) появление в неогеновом комплексе пород других типов ловушек, более связанных с литологическим фактором их формирования [10,11].

В пределах выделенных структурных ярусов по данным морской сейсморазведки и бурения на суше выделяются отдельные сеймостратиграфические комплексы [4], характеризующиеся различными литологическим составом и условиями седиментации, интенсивностью тектоники, региональным наклоном и соответственно распространением различных типов ловушек в них.

В юрско-эоценовом комплексе широко распространены разломы, связанные с фундаментом. В верхнемеловом комплексе могут быть распространены органогенные постройки различного типа [2]. Олигоцен-миоценовые отложения характеризуются моноклиналильным погружением в северо-восточном направлении. В чокракских и сарматских отложениях распространены песчаные тела различного генезиса, связанные с конусами выноса и палеоврезами. Основные структурные элементы юрско-эоценового комплекса нивелируются вверх по разрезу майкопской толщей.

В отличие от условий залегания пород на суше, осадочные комплексы неогена территории шельфа находятся в более «спокойных» в тектоническом отношении условиях, что существенно повышает их перспективы нефтегазоносности.

Результаты интерпретации сейсмических данных, полученных ОАО «Геотермнефтегаз» в пределах лицензионного блока «Избербашский», указывают на наличие в разрезе многочисленных литологических неоднородностей и выклинивания неогеновых отложений, позволяют прогнозировать залежи УВ в литологических и литолого-стратиграфических ловушках.

В пределах шельфовых блоков 2 и 4 (Избербаш и Сулак), являющимися продолжением Терско-Каспийского прогиба, ресурсы До подготовленных объектов оценены в объеме около 500 млн. т у.т., а перспективные ресурсы D1- более 900 млн. т у.т. На территории блока 2 подготовлены к бурению ловушки: связанные с крупным песчаным телом в чокраке, тектонически экранированные в мелу-юре, неантиклинальные литологические и стратиграфические ловушки в миоцене и плиоцене (рис. 2) [1,3,5].

Наиболее крупным и перспективным в нефтегазоносном отношении объектом является песчаное тело в чокракских отложениях (рис. 2, 3).

Песчаное тело «Чокрак» выделено и оконтурено по следующим особенностям отображения на временных разрезах (рис. 3): 1) наличие внутриформационной морфологически выраженной положительной структуры по кровле объекта; 2) увеличенная мощность (более 100 мс) чокракских отложений внутри объекта; 3) латеральное изменение характера волновой записи: внутри объекта – хаотическая, вне – параллельно-слоистая; 4) наличие в кровле структуры амплитудной аномалии и снижение интенсивности отражений в подошве структуры;

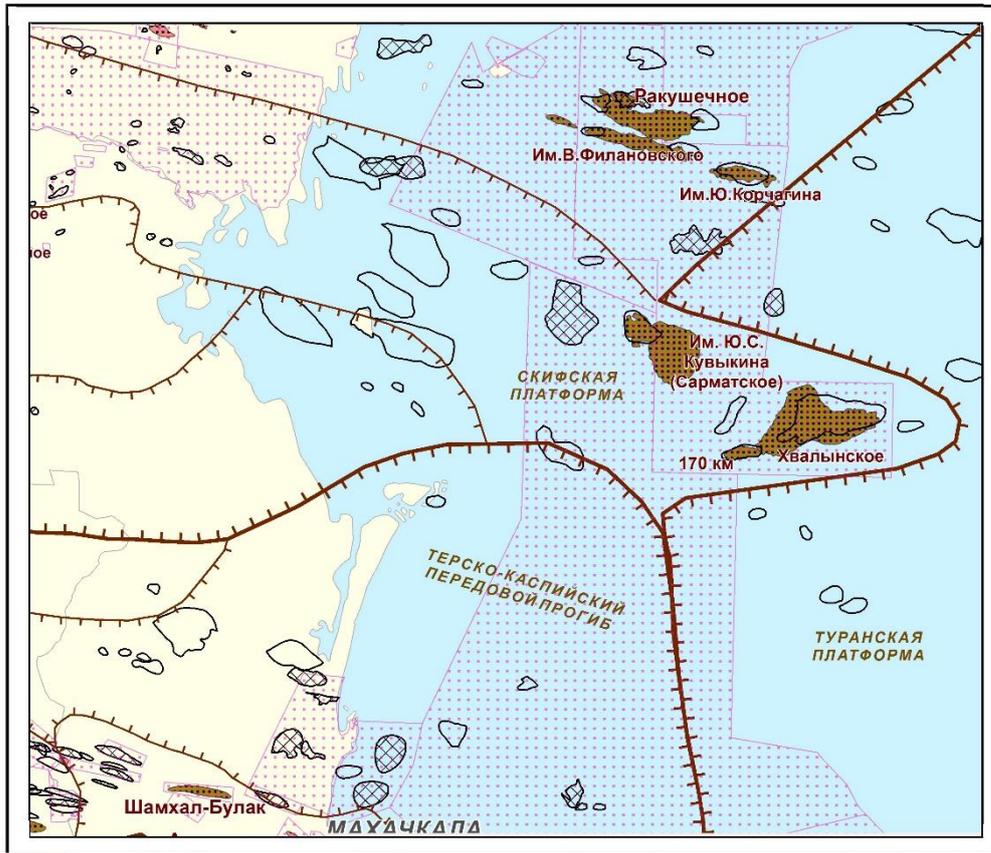


Рис.2 - Перспективные на нефть и газ поисковые объекты на российском шельфе Каспийского моря

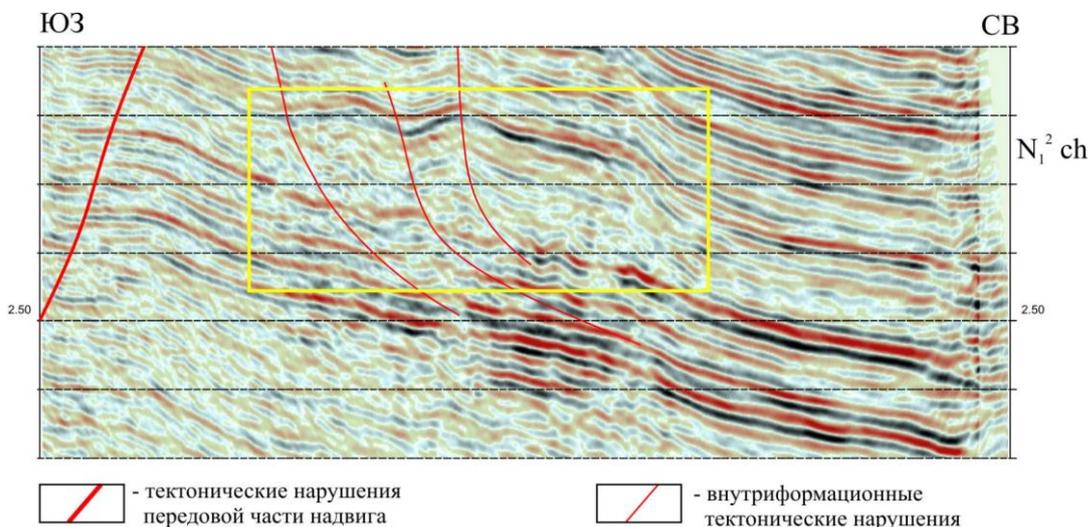


Рис. 3 - Блок №2 «Избербашский», профиль 0107. Аккумулятивное песчаное тело в чокракских отложениях.

5) подошвенное налегание перекрывающих отложений. На основании этих критериев и, исходя из палеофациальных условий

образования чокракских отложений, а также по аналогии с сейсмической волновой картиной на нефтяном месторождении Фриг (Северное море, Норвегия) чокракское песчаное тело отнесено к аккумулятивному образованию подводного конуса выноса.

В сейсмическом отображении чокракского песчаного тела наиболее характерными являются две особенности: хаотический рисунок осей синфазности и снижение энергетической мощности сигналов в пределах объекта и увеличение значений этого параметра по отражающему горизонту от кровли объекта. Первое свидетельствует о существенном опесчанивании отложений в толще объекта, второе – о возможном его нефтенасыщении.

В современных геологических условиях чокракское песчаное тело залегает на моноклинали, погружающейся в восточном направлении. Экранирование пород коллекторов по восстанию пластов может происходить как за счет латерального литологического замещения песчаников глинами, так и за счет тектонического экранирования. Выделяются тектонические экраны двух типов: региональный, связанный с взбросо-надвиговой тектоникой Восточной антиклинальной зоны, и локальный, связанный с внутриформационными тектоническими нарушениями (рис. 3).

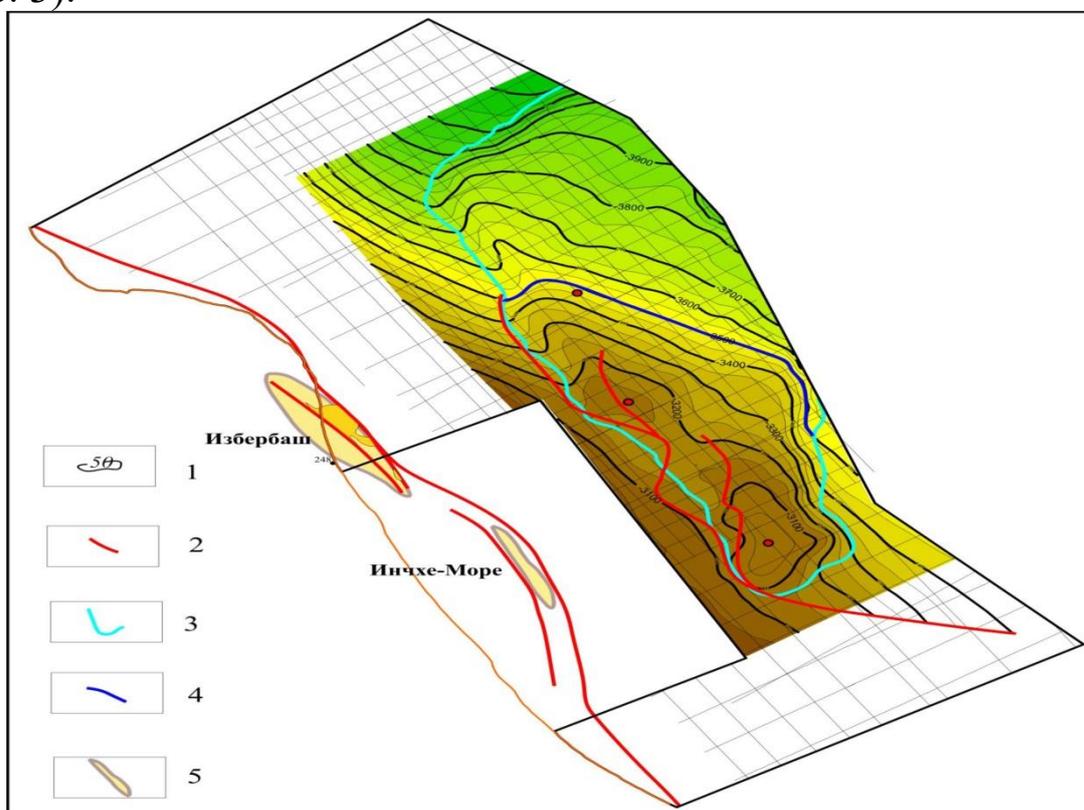


Рис. 4 - Блок №2 «Избербашский».

Структурная карта по кровле ловушки в чокракских отложениях: 1 - изогипсы по кровле чокракского песчаного тела, 2 – тектонические нарушения, 3 – контур аккумулятивного песчаного тела, 4 – предполагаемый ВНК, 5 – нефтяные месторождения

Детальный анализ структуры сейсмического волнового поля в пределах объекта позволил выделить слабоинтенсивные субгоризонтальные отражения, которые возможно связаны с предполагаемым водонефтяным контактом.

Таким образом, рассматриваемый объект «Чокрак» относится к литологически и тектонически экранированному типу ловушки.

Объект представляет собой структуру север-северо-западного простирания, свод которой по изолинии 3100 м находится на юго-западе. Общие размеры объекта 31 x 10 км, а в пределах предполагаемого контура ВНК - 20 x 7 км (рис. 3). Перспективные геологические ресурсы УВ по категории С3 оцениваются в 585 млн. т УУВ.

В сарматских отложениях выделяются ловушки, соответствующие по сейсмофациальному облику русловым телам (палеоврезы) [12-14] (рис. 4). На временных разрезах врез выделяется по нарушению регулярности отражений, прослеживаемых ниже ОГ N1-2S. Перспективность объектов обусловлена также локальными аномалиями типа «яркого пятна» в кровле ОГ. Эти ловушки залегают на глубине около 2000 м.

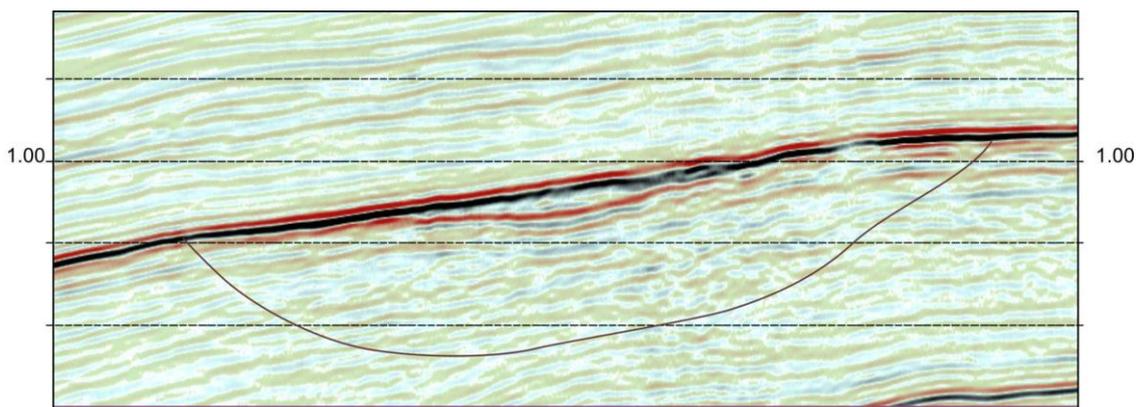


Рис. 5 - Блок №2 «Избербашский», профиль 0101. Выделение литолого-стратиграфических ловушек в толще заполнения сарматских отложений

Отличительной чертой плиоцен-четвертичного сейсмического

комплекса являются клиноформный облик составляющих его осей синфазности отражений, наличие аномалий амплитуд сигналов типа «яркое пятно» в пределах отражающих границ, перекрывающих выделенные ловушки [15-17] (рис. 5). Эти ловушки приурочены к ортоформной и ундаформным частям клиноформ и залегают на глубине около 1000 м.

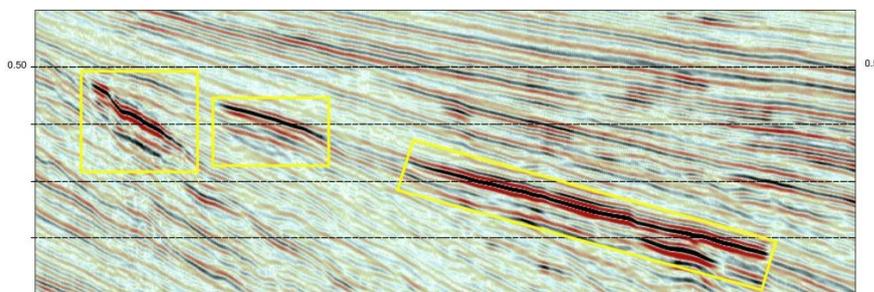


Рис. 6 - Блок №2 «Избербашский», профиль 0117.  
Выделение литолого-стратиграфических ловушек в  
плиоценовых отложениях

В отложениях юры-палеогена выделяются ловушки тектонически экранированного типа, а в карбонатных отложениях верхнего мела - отдельные карбонатные постройки типа рифов. Так, на северо-востоке блока 2 выделяется объект с холмообразным рисунком осей синфазности в интервале между опорными горизонтами «К2-Ф» в кровле и J в подошве и с глубинами залегания от 5,3 км. Объект характеризуется СЗ – ЮВ простиранием. Его размеры по изопаките 840 м составляют 13,7x5,5 км. Отличительные черты его образа: холмообразный рисунок осей синфазности, относительно слабая их амплитудная выразительность. В юго-восточном направлении достаточно уверенно прослеживается клиноформный характер рисунка осей синфазности. Данный объект в верхнем меле рассматривается как карбонатная постройка, возможно, рифового типа.

На юге блока 2 в верхнем меле выделяются ловушки, связанные с разломами, но не надвигового типа, как на суше, а практически с субвертикальными разломами, пронизывающими фундамент и юрско-меловой комплекс. Региональной покрывкой для ловушек УВ могут служить глинистые пачки слоев майкопской свиты.

На севере региона, в пределах блока 4 (Сулакская впадина) в сарматских и плиоценовых отложениях прогнозируются

тектонические и структурно-литологические ловушки; в пределах блока 5 (борт Манычского прогиба) выделяются антиклинальные ловушки в юрско-меловых и триасовых отложениях [18,19].

**Обсуждение.** Таким образом, итогом проведенных сейсмических работ в пределах шельфа Республики Дагестан явились выявленные ловушки в области конуса выноса в чокракских отложениях, в палеорусловых и клиноформных фациях сарматских и плиоценовых отложений, а также тектонически экранированные и антиклинальные ловушки в юрско-меловом комплексе (рис. 6).

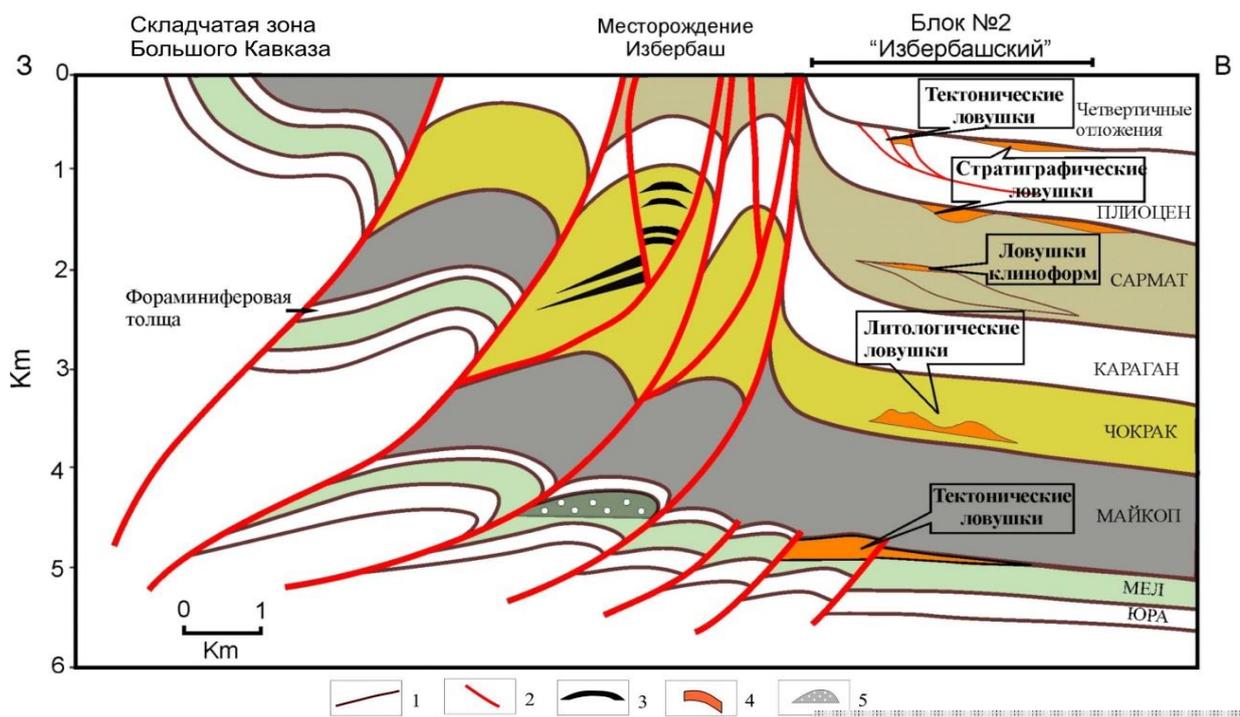


Рис. 7 - Принципиальная схема строения мезо-кайнозойских отложений суши и шельфа Южного Дагестана и распределение в них ловушек и залежей УВ:  
 1 – геологические границы, 2- разломы надвигового типа, 3- нефтяные залежи,  
 4 – прогнозируемые по сейсмическим данным перспективные ловушки УВ,  
 5 – газоконденсатные залежи

В тоже время в пределах указанной зоны находится ЛУ Сулак [6].

**Области формирования потенциальных ловушек углеводородов.** На этапе обобщения данных по региональным

профилям МОГТ были выделены аномалии сейсмического волнового поля, связанные с потенциальными ловушками углеводородов.

В юго-западной части участка недр по результатам интерпретации профилей RegVII и 020302 выделяется область возможного формирования ловушки углеводородов в плиоценовых отложениях (Рис. 7).

Данные ловушки могут быть сформированы тектоническим экранированием пластов коллекторов в пределах локального антиклинального поднятия.

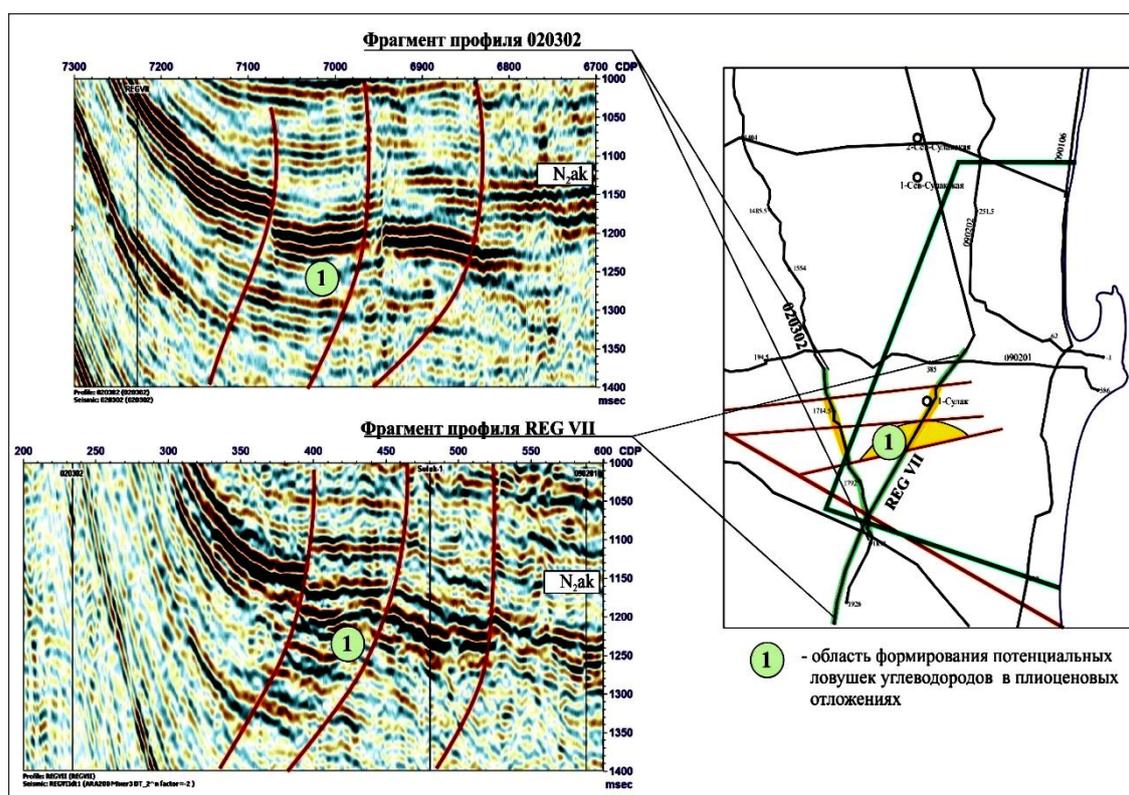


Рис. 8 - Приразломные потенциальные ловушки углеводородов в плиоценовых отложениях

В северо-западной части участка недр на профиле RegVII выделяется серия антиклинальных перегибов по пластам верхнесарматских клиноформных комплексов (Рис. 8). Исходя из региональной пространственной ориентировки и строения клиноформных комплексов, в условиях, в целом, моноклинального залегания осадочных толщ, можно предположить наличие литологических локально замкнутых поисковых объектов.

В центральной части участка недр по результатам интерпретации профилей RegVII и 090201 в чокракских отложениях

локализована потенциальная ловушка углеводородов, связанная с тектоническим нарушением сколового типа (Рис. 8). На её перспективность указывают газопроявления в чокракских отложениях выявленные в ходе испытаний скважины Сулакская-1, расположенной на южном окончании предполагаемой залежи.

На профиле Reg VII на трассах 760-940 выделены амплитудные аномалии отражений, связанных с пачкой «Г» в низах чокракского горизонта (Рис. 9).

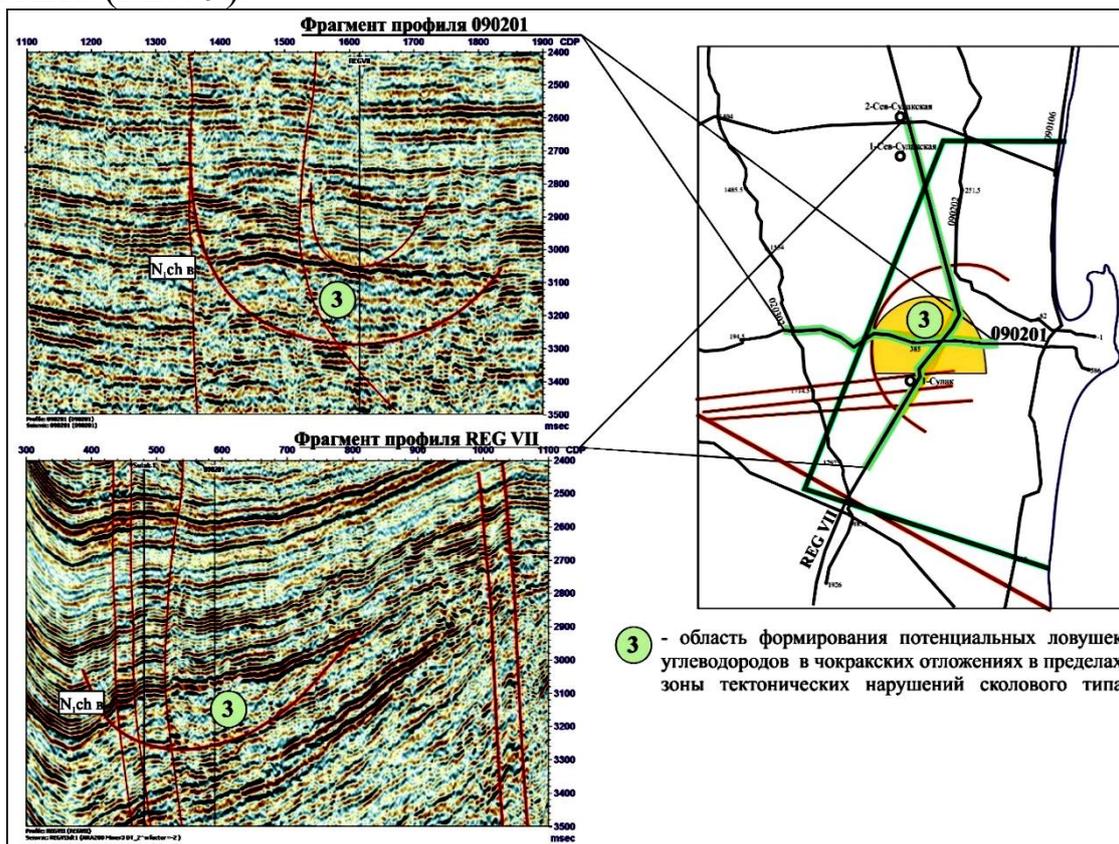


Рис. 9 - Потенциальная литолого-стратиграфическая ловушка углеводородного типа в чокракских отложениях

Данные аномалии связываются с зоной повышения песчаности отложений при переходе от относительно глубоководных условий седиментации к мелководным, и последующим выклиниванием пластов. Помимо выклинивания пласты пород-коллекторов могут быть ограничены вверх по восстанию и тектоническими нарушениями, которые сопровождали внедрение верхнемайкопских толщ в чокракские отложения.

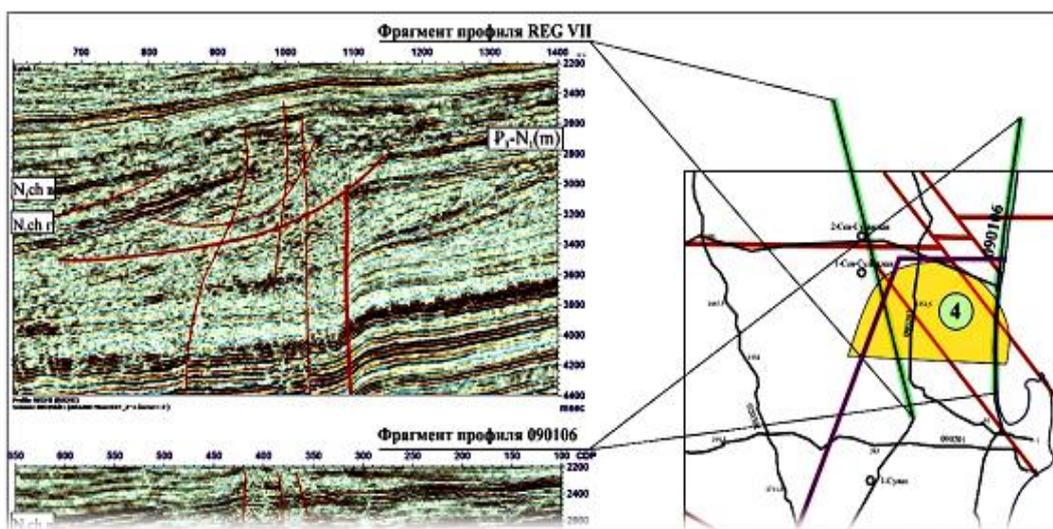


Рис. 10 - Потенциальные литолого-стратиграфические и тектонически экранированные ловушки углеводородов в чокракских отложениях

Наиболее интенсивно эти процессы проявляются на временном разрезе профиля 090106 (трассы 500-300). В этой зоне возрастает вероятность выявления тектонически экранированных ловушек.

Из подготовленных к поисково-оценочному бурению объектов наиболее перспективной на выявление залежи углеводородов является Губечанская структура.

Губечанская структура приурочена к антиклинальному осложнению шельфовой части верхнесарматской клиноформы. Она образует линейно-вытянутую с востока на запад антиклинальную складку, замыкающуюся по изогипсе -2440 м, размеры складки составляют 6,3км × 2,3 км, высота около 25 м. В своде структуры выделяется сейсмическая амплитудно-частотная аномалия.

На вероятную продуктивность Губечанской структуры указывает сопоставление данных ГИС скважин Северо-Сулакская-1 и Северо-Сулакская-2. В скважине Северо-Сулакская-1, находящейся в контуре структуры на глубине сейсмической аномалии, выделяется пласт-коллектор с высоким сопротивлением, что указывает на его вероятное углеводородное насыщение. В скважине Северо-Сулакская-2, находящейся за пределами объекта, пласт-коллектор не выделяется.

В результате комплексной геолого-геофизической интерпретации на территории Сулакского лицензионного участка в плиоцен-неогеновых отложениях выявлено 11 перспективных

объектов, на 4-х из которых подготовлены паспорта структур и по которым на учет Государственным балансом запасов полезных ископаемых Российской Федерации месторождений на 01.01.2015 г. поставлены ресурсы категории СЗ в суммарном объеме: по газу 89 356 млн. м<sup>3</sup>, по нефти 39 580/13 457 тыс. т (геологические/извлекаемые).

Участок недр «Сулакский» находится в пределах области сопряжения юго-западного борта Терско-Каспийского прогиба и фронтальной части Дагестанского клина. Аналогичные тектоно-седиментационные условия имеют отложения 12-ти мильной зоны Дагестанского сектора шельфа Каспийского моря [3,6]. Результаты поисково-оценочного бурения на локализованных в пределах участка недр «Сулакский» потенциальных нефтегазоносных объектов явятся «ключом» к освоению их аналогов в пределах Дагестанского сектора шельфа Каспия.

### **Выводы**

#### **1. Данные современной сейсморазведки:**

- подтверждают и уточняют взбросо-надвиговую модель месторождений и позволяют прогнозировать новые перспективные ловушки на суше.

- свидетельствуют о значительном потенциале для увеличения запасов и добычи УВ на шельфе Дагестана, где выделены различные типы новых перспективных ловушек в отложениях от юры-мела до плиоцена включительно.

Наиболее крупной и перспективной ловушкой является песчаное тело типа подводного конуса выноса в чокракских отложениях.

2. Анализ геологических моделей ловушек УВ показывает, что в пределах суши Южного Дагестана возможно выявление, в основном, мелких по запасам (менее 1 млн. т УУВ), а на территории шельфа – крупных и средних по запасам залежей УВ, тектоническое сходство которых позволяет использовать ловушки на суши, как аналоги морских.

### **Список литературы**

1. Шарафутдинов Ф.Г., Мирзоев Д.А., Алиев Р.М, Серебряков В.А. Геология нефтегазовых месторождений Дагестана и

прилегающей акватории Каспийского моря: Монография. – Махачкала: 2001. - 297 с.

2. Глумов И.Ф., Маловицкий Я.П., Новиков А.А., Сенин Б.В. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря. М.: Недра, 2004. – 342 с.

3. Орел В.Е., Распопов Ю.В., Скрипник А.П. и др. Геология и нефтегазоносность Предкавказья. М.: ГЕОС, 2001, 299 с. 19 лет

4. Новые объекты поисков УВ на российском шельфе Каспия (Республика Дагестан) / Н.И. Немцов, Р.К. Гумаров, А.Б. Капалин, Р.М. Алиев // Геология нефти и газа. 2011. № 2, С. 56-63.

5. Хлебников П.А. Тенденции и проблемы развития ресурсной базы Российской нефтегазовой отрасли / П.А. Хлебников, К.А. Клещев, А.А. Голов // Разведка и охрана недр. 2008. № 9, С.100-103.

6. Алиев Р.М. Перспективы нефтегазоносности Терско-Каспийского прогиба на территории равнинного Дагестана / Р.М. Алиев, Р.К. Гумаров // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016. Том 42. №3. С. 131-143.

7. Циркумкаспийский контуритовый комплекс / Левченко О.В., Путанс В.А., Борисов Д.Г. // Вестник Краунц. Науки о Земле. 2017. №1, Выпуск 33. С.12-19.

8. Куранов Ю.В. Особенности формирования залежей углеводородов и перспективы нефтегазоносности мезозойского комплекса вала Карпинского и Восточно-Манычского прогиба в Республике Калмыкия / Куранов Ю.В., Шарафутдинов В.Ф., Калабин В.В., Сианисян В.С., Шлыгин Д.А. // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2017. №2, С.9-14.

9. Дорофеев Н.В., Остроухов С.Б. / Формирование, переформирование и деградация нефтяных залежей Среднего Каспия // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2015. № 12, С.4-10.

10. Лесной А.Н. Роль разрывной тектоники в понимании особенностей строения, формирования и разработки морских месторождений Среднего Каспия / Лесной А.Н., Дорофеев Н.В., Бочкарев А.В., Ананьева Е.В., Осипова Ю.С. // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2017. №.3, С. 22-33.

11. Дорофеев Н.В., Осипова Ю.С. / Дифференциация перспективности слабоосвоенных участков акватории Среднего

Каспия // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений». 2017. №.1, С. 25-39.

12. Остроухов С.Б, Бочкарев В.А. / Геолого-геохимические критерии формирования залежей УВ Среднего и Северного Каспия // Зоны концентрации УВ в нефтегазоносных бассейнах суши и акваторий. - СПб.: ВНИГРИ. - 2010. - С.408-413.

13. Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Бычкова Д.А., Мелихов М.С. История изучения и методология геолого-геофизического исследований шельфовой зоны Российского сектора Каспийского моря [Электронный ресурс] - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://clck.ru/QLFgc> доступ (23.04.2020).

14. Быстрова И. В. Роль освоения территории Западного Каспия в связи с нефтегазоносностью / И. В. Быстрова, Т. С. Смирнова, Н. Ф. Федорова, М. С. Мелихов // Горные науки и технологии. -2016. - № 3. - С. 29-45.

15. Быстрова И. В., Смирнова Т. С., Федорова Н. Ф. Палеотектоника и нефтегазоносность Северо-Западного Прикаспия: монография. - LAP LAMBERT Academic Publishing, BERT Academic Publishing, 2017. - 212 с.

16. Быстрова И. В., Смирнова Т. С., Федорова Н. Ф., Мангаладзе Р. Т. Особенности палеотектонического развития Астраханского свода и перспективы нефтегазоносности западной части Прикаспийской впадины // Геология, география и глобальная энергия. - 2017. - № 3 (66). - С. 79-89.

17. Гаджи-Касумов А.С., Мустаев Р.Н., Мукашева Н.В. и др. Особенности генерации УВ в Южно-Каспийском бассейне // Сборник тезисов 1-й международной конференции «Углеродородный потенциал больших глубин: Энергетические ресурсы будущего - реальность и прогноз». □ Баку: Издательство «Nafta-Press», 2012. - С. 47-55.

18. Исмаил-Заде А.Д. Корреляция нефтегазообразования в Каспийском бассейне с циклами тектоно-магматической активизации Кавказа // X чтения Федынского, 2011.

19. Остроухов, С. Б. Геолого-геохимические критерии формирования залежей УВ Среднего и Северного Каспия / С. Б. Остроухов, В. А. Бочкарев // Зоны концентрации УВ в нефтегазоносных бассейнах суши и акваторий. - СПб.: ВНИГРИ. - 2010. - С.408-413.

УДК: 622.27.621.52

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ В НАКЛОННЫХ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИНАХ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ МЕТОДОВ

*Алиева О.А.*

*Азербайджанский Государственный Университет Нефти и  
Промышленности, г.Баку*

**Аннотация.** В статье подробно изложено освоение эксплуатационных скважин газлифтным новым технологическим способом. Одновременно дано объяснение невозможности освоения этих скважин существующими способами. В статье всесторонне объяснены преимущества освоения газлифтных скважин новым технологическим способом по сравнению с существующими способами освоения.

**Ключевые слова:** газлифтные клапаны, пенная система, технологический способ, лифтовые трубы, скважины

**Annotation:** The article describes in detail the development of operational wells with a gas-lift new technological method. At the same time, an explanation of the impossibility of mastering these wells in existing ways is given. The article comprehensively explains the advantages of mastering gas lifts with a new technological method compared to existing methods of development.

**Keywords:** gas lift valves, foaming system, technological method, elevator pipes, wells

**Введение.** Для освоения добывающих скважин в неё спускают однорядные лифтовые трубы до забойного фильтра, после герметизации устья скважины посредством фонтанной арматуры заменяют жидкость большей плотности в скважине с жидкостью малой плотности, и далее ее заменяют газом.

А при спуске в скважину двухрядных лифтовых труб, после герметизации устья скважины посредством фонтанной арматуры, заменяя жидкость большей плотности жидкостью малой плотности, осуществляется способ освоения скважины подачей газа в кольцевое пространство. Важным моментом при спуске лифтовых труб, является правильное расположения клапанов в ней; глубину

газлифтных клапанов определяют расчетным путем. Эти расчеты соответствуют вертикальным скважинам. По механизму действия, при подаче газа в кольцевое пространство скважины уровень жидкости падает вниз сверху до первого газлифтного клапана. Сначала столб жидкости вытесняется во внутрь газлифтных трубы и напором газа выходит со скважины. В это время первый клапан закрывается, и столб жидкости, находящийся в затрубном пространстве через второй газлифтный клапан вытесняясь внутрь труб выходит со скважины. Этот процесс повторяется в третьем, четвертом и последующем клапанах до тех пор, когда начинается приток из пласта к скважине и освоение скважины доводится до конца. Этот технологический процесс обычно применяют в вертикальных скважинах, потому что в вертикальных скважинах в лифтовых трубах вытеснение жидкости газом и выход из скважины протекает поршнеобразно.

В связи с этим, при движении вверх, газ односторонне скользя выходит со скважины с большей скоростью и не может с собой поднять жидкость. Поэтому, осуществление освоения скважины несколько осложняется.

**Постановка задачи.** С этой целью в условиях низкого пластового давления для повышения эффективности освоения газовых скважин использование пенной системы более выгодно, с помощью новой технологической схемы.

Вместе с однорядными лифтовыми трубами в скважину спускаются жидкостно-газовые смесители. После герметизации устья скважины фонтанной арматурой при открытом положении задвижек, расположенных в манифольде и в затрубном пространстве в скважину закачивается газ и пенообразующий реагент. При проходе через жидкостно-газовых смесителей из них образуется пенная система, сначала заполняет лифт и затем, проходя через башмак, входит в затрубное пространство. Пенная система, проникающая в затрубное пространство постепенно вытесняя жидкость оттуда выводит со скважины и заполняя скважину создает циркуляцию пенной системы. В этом случае посредством регулирования, забойное давление снижается ниже пластового давления и начинается приток из пласта к скважине. После установления разработки пласта, прекращается подача газа и реагента в лифт и направление циркуляции в скважине изменяется, газ подается в затрубное пространство, а скважина эксплуатируется через лифт. После

доведения освоения скважины до конца, ее включают в эксплуатацию.

Ниже представлены примеры освоения скважин газлифтным способом на морских месторождениях Азербайджана, предложенным методом.

При проведении освоения этих скважин существующими способами, возникает ряд проблем, приводящей к потере эффективности их (например, при спуске башмака колонны лифтовых труб ниже динамического уровня необходимо несколько раз осуществить добавку лифты, труб) это с одной стороны опасно, с другой стороны приводит большим потерям времени.

Рассмотрим освоение скважин новым технологическим способом на примерах:

Пример 1. На основе нижеследующих параметров газлифтной скважины №188, используя предложенный способ, включить в план освоения скважины: интервал фильтра 4740-4707 м, пластовое давление 19,0 МПа, угол наклона ствола скважины от вертикали 13°, проницаемость пласта – 0,035 мкм<sup>2</sup>, глубина спуска колонны НКТ – 2900 м, в том числе 2,5" НКТ – 1600 м, 4" НКТ-1300 м, давление газовой сети – 7,0 МПа (таблица 1).

Освоение скважины проводится по технологии, показанной в примере и в это время жидкостно-газовые смеси распределяются таким образом: №1 на устье скважины, №2 - на глубине 500 м, №3- на глубине 1100 м, № 4 - на глубине 2000 м, №5-3090 м глубине. Расход времени при освоении скважины составляет 11 часов.

Пример 2. На основе нижеследующих параметров газлифтной скважины № 189 для осуществления его освоения предложенным способом были учтены эти параметры: эксплуатационный горизонт VIII, фильтр 4116-4083 м; пластовое давление -17,0 МПа, угол наклона ствола скважины - 6,5°, проницаемость пласта - 0,03 мкм<sup>2</sup>, давление газа в сети -7,0 МПа (таблица 1).

**Решение проблемы.** В соответствии с новой технологической схемой однорядная колонна лифтовых труб спускается на глубину 3700 м, в этом случае 2,5" НКТ -2620 м, и 4"НКТ-1080 м соответственно, а жидкостно-газовые смесители размещаются с такой последовательностью: № 1 – на устье скважины, № 2- на глубине 400 м, № 3-1080 м, № 4-2200 м, № 5-3690 м. После сбора устьевого оборудования в необходимом порядке, лифтовые трубы соединяются с газовой линией и с линией реагента. На основе расчета

начинается подача газа и раствора реагента в лифт. Образованная пена, сначала проходя в лифт, а затем – в затрубное пространство, заполняя скважину, создает циркуляцию. В это время, регулируя количество закачиваемого газа и раствора реагента, создается приток из пласта к скважине. После этого, изменяя направление потоков подаваемого в скважину и выходящего со скважины доводится до конца процесс освоения скважины и она вводится в эксплуатацию. По расчету освоение скважины доводится до конца в течение 10 часов. Отчеты освоения показанных скважин существующим и предложенным новым способами приведены в форме сравнения в таблице 1.

Таблица 1

Показатели освоения скважины	Существующим способом	Новым способом
<b>Скважина №188</b>		
1. Эксплуатационный горизонт	ФЛД 4740 - 4707	ФЛД 4740 – 4707
2. Фильтр, м	13	13
3. Наклонность скважины, градус	19	19
4. Пластовое давление, МПа	2200+400=2600	2200+900=3100
5. Длина однорядно, НКТ(2,5"х4" НКТ),м	2200+550=2750	
после первого добавления	2200+700=2900	
после второго добавления	2200+850=3050	
после третьего добавления	2200+850=3050	7
после четвертого добавления	7	На устье скважины
6. Пусковое давление, МПа	-	500
7. Жидкостно-газовых смесителей	-	1100
Глубина размещения, м, № 1	-	2000
№ 2	-	3090
№ 3	216	11
№ 4		
№ 5		
8. Время освоения скважин, час		

<b>Скважина № - 189</b>		
1. Эксплуатационный горизонт	VIII 4116-4083	VIII 4116-4083
2. Фильтр, м,	6,5	6,5
3. Наклонность скважины, градус	17	17
4. Пластовое давление, МПа	2620+440=3060	2620+1080=3700
5. Длина однорядно, НКТ (2,5"х4"НКТ), м	2620+590=3210	
после первого добавления	2620+740=3360	
после второго добавления	2620+890=3510	
после третьего добавления	2620+890=3510	
после четвертого добавления	7	7
6. Пусковое давление, МПа	-	На устье скважины
Глубина размещения, м, №1	-	400
№ 2	-	1080
№ 3	240	2200
№ 4		3690
№ 5		
8. Время освоения скважин, час		

**Заключение.** Таким образом, в условиях низкого пластового давления для повышения эффективности освоения газовых скважин, использование пенной системы более выгодно с помощью новой технологической схемы.

### Список литературы

1. Нуриев Н.Б. "Борьба с осложнениями при газлифтной добычи нефти", учебник, Баку, 2006, 192 с.
2. Салаватов Т.Ш., Исмаилов Ф.С., Османов Б.А. "Технология скважинной добычи нефти", учебник, Баку, 2012, 538 с.
3. Мираламов Г.Ф., Исмаилов Г.Г. "Трубопроводный транспорт нефти и газа", учебник, Баку, 2010, 506 с.
4. Асланов В.Д.//Геологические основы создания подземных хранилищ газа в связи с решением проблемы газоснабжения// Баку, 2001, с. 97-100.

5. Рубин Г.Н. Геолого-технологический контроль подземных хранилищ газа: учебник для вузов. - М. Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина, 2018, с.207

УДК 622 24

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ИНТЕРВАЛОВ ПОГЛОЩЕНИЙ**

*Асадова Г. Ш. д.ф.т.н.*

*Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности*

**Аннотация.** Нами для проверки способности наноструктуры изменять проницаемость пористой среды как с целью ограничения водопритоков, повышения эффективности извлечения нефти из пористой среды, так и борьбы с поглощениями буровых растворов были проведены экспериментальные исследования.

**Ключевые слова:** проницаемость, наноструктуры, осложнения при бурении.

**Annotation.** To test the ability of a nanostructure to change the permeability of a porous medium, both in order to limit water inflows, increase the efficiency of oil extraction from a porous medium, and combat losses in drilling fluids, we carried out experimental studies.

**Key words:** permeability, nanostructures, drilling complications.

**Введение.** Как известно, определение необходимых состава и свойств буровых растворов играет важную роль в процессе бурения скважин в осложненных условиях.

Проблема изоляции поглощающих горизонтов может быть решена созданием и использованием современных нанотехнологий воздействия на скважинную и пластовую систему.

**Постановка задачи.** Цель настоящих исследований заключалась в установлении взаимосвязи между проницаемостью среды и необходимой концентрацией наночастиц, обеспечивающей максимальное значение фактора остаточного сопротивления.

**Решение проблемы.** Для обеспечения данного условия вначале проводились опыты при наибольшей начальной проницаемости, в

данном случае 1,8 мкм<sup>2</sup>. При этом значении опыты проводились при концентрациях наночастиц 2,3,4,5,6,7,8,9,10%. Свыше 10% раствор не проходил через пористую среду с данной проницаемостью. Поэтому не было смысла проводить опыты при сочетании проницаемость-концентрация 1,46 мкм<sup>2</sup>-10%, здесь опыты проводились при концентрации до 9%. Далее при проницаемости среды 1,176 мкм<sup>2</sup> наблюдения проводились до концентрации 8%, при проницаемости 0,547 мкм<sup>2</sup> минимальная концентрация, при которой произошла закупорка пор, равна 6%, а при проницаемости 0,447 мкм<sup>2</sup>-максимально возможная концентрация составила 4%.

Таблица

$C, \%$ $K_{пр},$ $МКМ^2$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,8	1.2	1.38	1.5	1.89	2	2.2	2.57	3	<b>3.214</b>
	16.67	27.78	33.33	47.22	50	55	61.11	66.67	<b>68.89</b>
	1.5	1.3	1.2	0.95	0.9	0.81	0.7	0.6	<b>0.56</b>
1,46	1.46	1.72	2.85	2.25	2.52	2.92	3.65	<b>4.17</b>	
	31.51	41.78	52.05	55.48	60.28	65.75	72.6	<b>76.03</b>	
	1	0.85	0.7	0.65	0.58	0.5	0.4	<b>0.35</b>	
1,176	1.4	1.84	2.35	2.94	3.36	5.11	<b>6.18</b>		
	28.57	45.58	57.48	65.99	70.24	80.44	<b>83.84</b>		
	0.84	0.64	0.5	0.4	0.35	0.23	<b>0.19</b>		
0,547	1.76	5.11	9.94	<b>15.63</b>					
	43.33	80.44	89.95	<b>93.6</b>					
	0.31	0.107	0.055	<b>0.035</b>					
0,447	3.725	8.94	<b>22.35</b>						
	73.15	98.88	<b>95.53</b>						
	0.12	0.005	<b>0.02</b>						

По результатам экспериментов построены зависимости проницаемости и фактора остаточного сопротивления от концентрации частиц, приведенные на рис. Как видно из таблицы и рис. с увеличением концентрации наноструктуры в растворе проницаемость пористой среды после ее обработки наноструктурой

уменьшается для всех начальных проницаемостей. Причем с уменьшением начальной проницаемости обработка ее раствором наноструктуры приводит к более сильному ее снижению, а при проницаемостях 0,547, 0,447 мкм<sup>2</sup> соответственно, и концентрации наноструктуры 5 % и 6 % происходит практически полная закупорка пористой среды и определить снижение начальной проницаемости не удастся.

Для начальной проницаемости пористой среды 0,547, 0,447 мкм<sup>2</sup>, как видно из таблицы, увеличение концентрации наноструктуры в растворе приводит к значительному росту фактора остаточного сопротивления, а при определенных концентрациях наноструктуры в результате практически полной закупорки пористой среды наноструктурой определить фактор остаточного сопротивления невозможно.

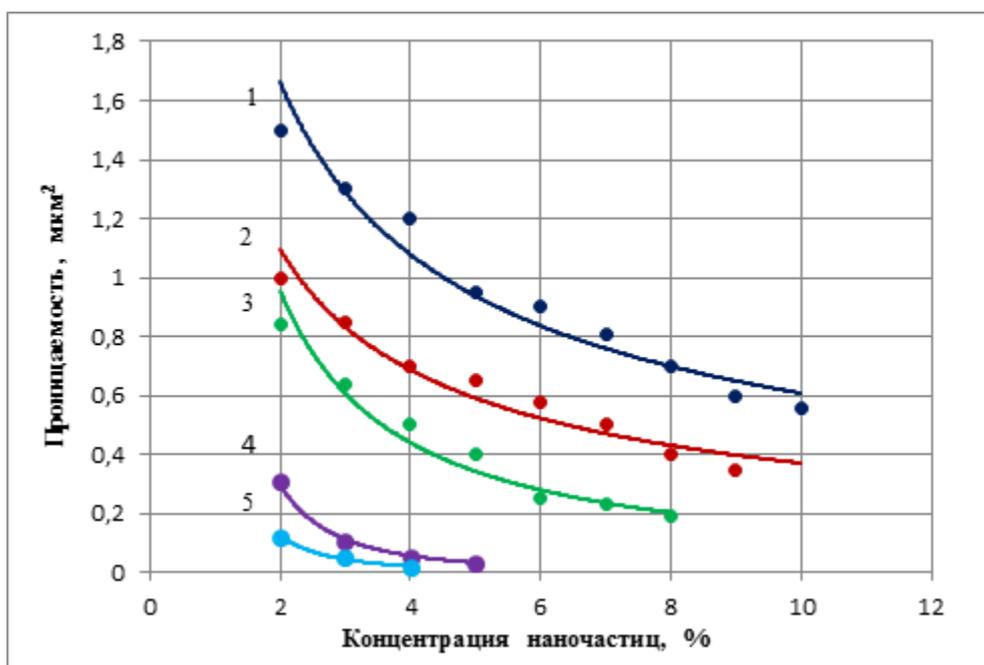


Рис. 1- Зависимость проницаемости среды от концентрации наночастиц при начальной проницаемости: 1-1,8мкм<sup>2</sup>; 2-1,46мкм<sup>2</sup>; 3-1,176 мкм<sup>2</sup>; 4-0,547 мкм<sup>2</sup>; 5-0,447 мкм<sup>2</sup>.

**Заключение.** Таким образом, проведенный эксперимент показал, что используемая при его проведении наноструктура может оказаться эффективным средством для изоляции поглощающих интервалов при бурении скважин в осложненных условиях.

## Список литературы

1. Кулиев Г.Г. Основы математической теории устойчивости скважин. Баку, Элм, 1988, 172 с.
2. Асадова Г.Ш. Повышение эффективности процесса проводки скважин в осложненных условиях на основе обеспечения устойчивости стенок скважин. Диссертация на соискание ученой степени доктора философии по техническим наукам. Баку-2017-135с.

УДК 622.276.43

### ОСОБЕННОСТИ ОБВОДНЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ОАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ»

*Балалиев С.К., магистрант, Курбанов Ш.М., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический  
университет», г. Махачкала*

**Аннотация.** Показано, что эксплуатация традиционных нефтяных скважин обычно приводит к преждевременному обводнению скважин путем подтягивания к нижним перфорационным отверстиям водяного конуса. Эксплуатация горизонтальных скважин изменяет геометрию водяного потока на призму, что позволяет удлинить безводный период эксплуатации скважины и общую накопленную добычу. В статье анализируются промысловые данные по обводненности скважин при разработке горизонтальных скважин на Федоровском месторождении.

**Ключевые слова:** обводнение, горизонтальная скважина, нефтяное месторождение, водяной конус.

**Annotation.** It is shown that the operation of conventional oil wells usually leads to premature watering of the wells by pulling the water cone to the lower perforations. The operation of horizontal wells changes the geometry of the water flow to the prism, which makes it possible to lengthen the waterless life of the well and the total cumulative production. The article analyzes the production data on the water cut of wells during the development of horizontal wells at the Fedorovskoye field.

**Key words:** water cut, horizontal well, oil field, water cone.

**Введение.** Общеизвестно, что бурение горизонтальных скважин на разрабатываемых нефтяных месторождениях является основным способом интенсификации добычи нефти в условиях выработанных запасов доступной нефти. Разработка нефтяных месторождений горизонтальными скважинами в условиях падающей добычи позволяет добиться более эффективной эксплуатации сложнопостроенных нефтегазовых и водоплавающих залежей, а также снижения капитальных вложений при обустройстве месторождений.

Если существующая скважина вскрыла газовую шапку или прошла вблизи нее, а также при наличии подстилающей воды, то содержание газа и воды в добываемой продукции скважины обычно увеличивается. При отсутствии газовой шапки традиционным способом отсрочить прорыв воды является перфорация только верхней части продуктивного горизонта. Однако во многих случаях при радиальном притоке флюида создаваемой депрессии бывает достаточно, чтобы подтянуть воду к зоне перфорации в виде конуса. Достигнув нижних перфорационных отверстий, вода, благодаря ее большей подвижности, может стать основным компонентом продукции скважины.

Как правило стволы горизонтальных скважин располагают ближе к кровле продуктивного пласта, поэтому перепад давления, перпендикулярный к оси скважины, приводит к подъему воды в виде треугольной призмы, а не конуса. Для образования такой призмы необходимо вытеснить гораздо больше нефти, чем для образования конуса, то есть отдача пласта увеличивается даже за счет геометрических характеристик водяного потока. Таким образом проводка горизонтальных скважин на месторождении углеводородов позволяет значительно отсрочить обводнение скважин и повысить общий отбор нефти из месторождения.

**Постановка задачи.** В процессе эксплуатации ГС часто возникают затруднения, связанные с контролем за их работой, а главное с формированием мощных линий токов воды по горизонтальному стволу, что уменьшает охват залежи выработкой и снижает нефтеотдачу [1].

Благодаря большой поверхности фильтрации ГС вначале достигаются высокие дебиты нефти, затем в ходе эксплуатации горизонтальная часть ствола может стать идеальным каналом обводнения. Появление воды в продукции в результате прорыва

пластовых, закачиваемых или подошвенных вод может быть вызвано конструкционными (отсутствие заколонных пакеров, цементного кольца и др.) и эксплуатационными (например, подтягивание гребня воды за счет установки более производительных ЭЦН) факторами. Существуют определенные сложности, связанные с проведением геофизических исследований пласта в горизонтальной части ствола, а следовательно и с определением интервала притока воды и проведением изоляционных работ.

В процессе эксплуатации ГС особые требования необходимо предъявлять к установлению режимов эксплуатации скважины, особенно для водонефтяных залежей, в которых вскрытый горизонтальный ствол располагается близко к ВНК. При разработке тонких водонефтяных зон [2] с расположением горизонтальной части ствола на расстоянии 3 м от ВНК формируется гребень подошвенной воды, что уменьшает и без того малую нефтенасыщенную толщину пласта и затрудняет приток нефти из его периферийных участков. Как отмечают авторы [2], если горизонтальный ствол практически расположен на ВНК (0,5 м от ВНК), то высокая обводненность достигается значительно быстрее, хотя и при больших дебитах нефти, т.е. выработка пласта идет при более высоких отборах жидкости. Поэтому режим эксплуатации ГС необходимо подбирать так, чтобы подошвенная вода не втянулась быстро в ствол скважины и не произошло ее быстрое обводнение.

Опытно-промышленные работы по группе пластов АС<sub>4-8</sub> Федоровского месторождения ОАО "Сургутнефтегаз" начаты в 1976 г. По литологической характеристике разрез АС<sub>4-8</sub> относится к вартовской свите (1860-1896 м). Коллектор представлен переслаиванием песчаников, аргиллитов и алевролитов, проницаемость 0,35 мкм<sup>2</sup>; глинистость 17 %; пористость 26 %; тип коллектора - поровый. Залежь пластов АС<sub>4-8</sub> практически на всей площади представлена нефтяной оторочкой, заключенной между газовой шапкой и подошвенной водой, простирающейся по всей площади залежи. Глубина продуктивного пласта в районе бурения около 1980-2090 м, средняя толщина - 12 м. В результате близкого расположения к ВНК при отсутствии непрерывного глинистого раздела происходит быстрое обводнение скважин. На выработку запасов нефти влияет также газ газовой шапки. Таким образом, геологические условия залегания углеводородов в пластах АС<sub>4-8</sub> Федоровского месторождения неблагоприятно влияют на разработку

газонефтяной залежи. Добыча нефти в таких условиях неизбежно сопровождается значительными объемами попутно добываемых воды и газа. Все это приводит к невозможности высокоэффективной разработки узкой по толщине нефтяной оторочки.

Поскольку традиционными методами разработки необходимой нефтеотдачи достигнуть весьма сложно, было принято решение об изменении системы разработки пластов АС<sub>4.8</sub> строительством ГС.

**Заключение.** Анализируя обводненность скважин по экспериментальным ГС, можем отметить, что на начальном этапе эксплуатации для большинства скважин водонефтяное отношение  $w/o$  того же порядка, что и для вертикальных, т.е. в среднем около 1. Однако при дальнейшей работе ГС отмечаются довольно быстрый рост содержания воды и увеличение  $w/o$  в несколько раз, тем не менее выигрыш по нефти несомненный. Как показал анализ работы экспериментальных скважин за весь рассматриваемый период их эксплуатации (от 1,5 до 3 лет), скважин с  $w/o < 1$  нет. В среднем по этим скважинам  $w/o = 3,3$ , т.е. на 1 т нефти в среднем добывается более 3 т воды.

### Список литературы

1. Опыт вскрытия нефтяных пластов горизонтальными скважинами/ К.Б. Аширов, Т.М. Боргест, А.Г. Шашель и др. // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. - 1997.- № 11.- С. 8-10.

2. Закиров Э.С., Юльметьев Т.И. Относительно риска разработки тонких водонефтяных зон горизонтальных скважин // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. - 1997. - № 12.- С. 32-35.

УДК 622.276

### СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

*Гайдарбеков М.Ю., студент, Курбанов Ш.М., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье рассматриваются стадии жизненного цикла эксплуатационных газовых скважин. Проведенные автором исследования позволили определить четыре стадии жизни газовых

эксплуатационных скважин, основанных на мониторинге содержания механических примесей в продукте скважины.

**Ключевые слова:** Газовая скважина, механические примеси, пескообразование, газодинамические исследования скважин.

**Annotation.** The article discusses the stages of the life cycle of production gas wells. The research carried out by the author made it possible to determine four stages in the life of gas production wells, based on monitoring the content of mechanical impurities in the well product.

**Keywords:** Gas well, mechanical impurities, sand formation, gas-dynamic studies of wells.

В настоящее время большинство крупных газовых и газоконденсатных месторождений Российской Федерации находятся на поздней стадии эксплуатации, характеризующейся падением добычи газа и газоконденсата, ростом эксплуатационных затрат на обслуживание скважин, увеличением обводненности скважин, а также затрат на ремонтно-изоляционные работы при капитальном ремонте скважин.

В процессе разработки месторождений становится актуальной проблема получения непрерывной информации о состоянии призабойной зоны пласта по разрезу каждой скважины. Практически единственным источником такой информации являются результаты газодинамических исследований скважин, которые в целом дают только интегральную характеристику разреза и, как правило, не позволяют проследить динамику изменения геометрических характеристик призабойной зоны.

Большинство из эксплуатируемых газовых и газоконденсатных скважин ожидает самоглушение вследствие аккумуляции пластовой воды в скважинах и отложения механических примесей на забое и стенках скважины, сопровождающегося падением пластового давления. Совместное действие вышеуказанных факторов приводит к затуханию поступающего из скважины потока газа (газоконденсата) с последующим самоглушением скважины. Рано или поздно большинство эксплуатационных газовых скважин ожидает капитальный ремонт. Вопрос лишь в том, когда это произойдет, т.е. можно ли прогнозировать предстоящие работы по капитальному ремонту скважины.

Если добывающее предприятие будет обладать информацией о прогнозном моменте  $X$ , когда скважина предположительно выйдет из

строю, то оно может запланировать работы по капитальному ремонту скважин, что позволит подготовить материалы и рабочую силу для капитального ремонта. Эта информация обладает определенной ценностью для добывающих предприятий, но как определить момент выхода скважины из строя?

Как известно, наличие механических примесей и жидкости в добываемом газе является доминирующим фактором вывода эксплуатационных скважин из действующего фонда. В соответствии с этим при газодинамических исследованиях скважин измеряется такой параметр как  $q$  – содержание механических примесей в  $z$  в кубическом метре скважинной газовой продукции [1].

В работе [2] параметр  $q$  предлагается использовать для получения информации об объеме заколонных пустот или каверн, которая необходима для качественного проведения ремонтно-изоляционных работ в газовых скважинах при капитальном ремонте.

Проанализируем, какую дополнительную информацию можно получить из зависимости  $q$  от времени  $t$ , и возможно ли эту информацию увязать со временем выхода скважины из строя.

В рамках проведенных исследований была поставлена цель охарактеризовать все этапы эксплуатации газовой скважины от ее освоения до самоглушения в хронологическом порядке, вызванные воздействием пластовой воды и наличием нецементированных фракций призабойной зоны продуктивного пласта.

Во время освоения газовой скважины из нее выносятся большое количество скважинных механических примесей, включающих в себя мелкообломочные фракции горных пород в интервалах перфорации, металлическую пыль различного дисперсного состава, образовавшуюся в результате перфорации эксплуатационной колонны, а также фрагменты цементного камня из заколонного пространства. Пока скважина не выйдет на оптимальный режим величины механических примесей в продукции скважины будут сильно варьировать. Только после того, как скважина выйдет на устойчивый режим, со временем стабилизируется и показатель  $q$ .

Проведенные исследования позволили определить четыре стадии жизни газовых эксплуатационных скважин, основанных на мониторинге содержания механических примесей в продукте скважины. При описании стадий работы эксплуатационной газовой скважины были сделаны определенные допущения, которые

позволили проследить изменения в призабойной зоне скважины в ходе ее эксплуатации.

Выводы, сделанные нами в результате проведенных исследований, можно сформулировать следующим образом:

1. Мониторинг зависимости содержания механических примесей в единице продукции скважины  $q$  от времени эксплуатации газовой скважины  $t$  технически осуществить возможно.

2. Точкой прогнозирования скорой остановки скважины на графике зависимости  $q$  от  $t$  предположительно является максимальное значение  $q$ , соответствующая определенному значению  $t$ .

3. Величину продолжительности четвертого этапа до полной остановки скважины могут дать только промысловые исследования.

4. Экспериментально подтвержденную длительность четвертого этапа для одной скважины можно будет экстраполировать для всего месторождения.

### Список литературы

1. Р.Р. Сираев, М.Н. Ахлямов, С.В. Юшко. Определение уноса капельной жидкости и механических примесей в газовом потоке // Вестник технологического университета. 2016. Т.19, №4.

2. Патент №2652772 РФ. Способ определения объема заколонных каверн / Курбанов Ш.М., Давудов И.А. Заявл.16.02.2017, опубл. 28.04.2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://patentdb.ru/patent/2652772>.

3. Индикатор механических примесей в газах ИМП КС 50.400-000 / [http://granat-e.ru/indicator\\_imp.html](http://granat-e.ru/indicator_imp.html).

УДК 622.32

## МЕТОД НАПРАВЛЕННОЙ ЗАКАЧКИ ВОДЫ В НЕФТЯНЫЕ ПЛАСТЫ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН

*Давудов И. А., старший преподаватель,*

*Курбанов Р.А., старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье рассмотрен метод направленной закачки воды в нефтяные пласты на основе результатов гидродинамических

исследований скважин. Изучена и дана оценка технических характеристик используемых методов направленной закачки, а также создана комплексная система закачки воды в продуктивный горизонт.

**Ключевые слова:** направленная закачка воды, система поддержания пластового давления, ГИС, увеличение КИН.

**Annotation.** The article considers the method of directed injection of water into oil reservoirs based on the results of hydrodynamic studies of wells. The technical characteristics of the directional injection methods used have been studied and evaluated, and a comprehensive system of water injection into the productive horizon has been created.

**Keywords:** directional water injection, reservoir pressure maintenance system, GIS, increase in KIN.

Современные способы повышения нефтеотдачи пластов посредством направленной закачки воды или гидродинамическими методами контроля за разработкой нефтегазовых месторождений насыщенной высоковязкой нефтью, является одной из самых распространенных в области нефтедобычи, однако результаты данного исследования как показывает практика являются не полными, так как получаемые данные в результате закачки воды в нефтенасыщенные пласты выявляют погрешность в 30% от имеющихся расчетных показателей, исходя из этого предложена ГИС система которая в полной мере позволит контролировать процесс направленной закачки воды в продуктивный пласт, и следить за ее состоянием в процессе эксплуатации. [1]

В первую очередь исследуем метод направленной закачки воды в коллекторы терригенного типа, а так же влияние этого метода на разработку высоковязкой нефти. Так направленная закачка воды (т.е. закачка воды в продуктивный пласт, методом от «носка» к «пятке») позволяет повысить охват всей насыщенной нефтью зоны и достичь высокого дебита намного быстрее, чем это происходило бы при применении обычного внутрипластового горения, что также является рентабельным с экономической точки зрения.

Анализ эффективности предлагаемого метода направленной закачки подробно рассматривал Ирохин А.И. предлагает направленную закачку воды по сравнению с заводнением и классическим сухим внутрипластовым горением, где рассмотрено семь способов разработки и расстановки скважин на месторождении.

Варианты 1 и 2 – заводнение, варианты 3 и 4 – стандартное сухое внутрипластовое горение, варианты с 5 по 7 – направленная закачка воды. На рисунке ниже приведена расстановка скважин на расчетной сетке для вариантов 1-7 и показаны интервалы перфорации забоев скважин. Варианты 1-5 уже были изучены учеными и авторами в этой области. Варианты 6, 7 относительно являются новыми и анализируются в работе впервые. [2] Температура закачиваемой в пласт жидкости на забое нагнетательной скважины равна температуре пласта и составляет  $30^{\circ}\text{C}$ , а температура воды, закачиваемого на забой нагнетательной скважины составляет  $100^{\circ}\text{C}$ .

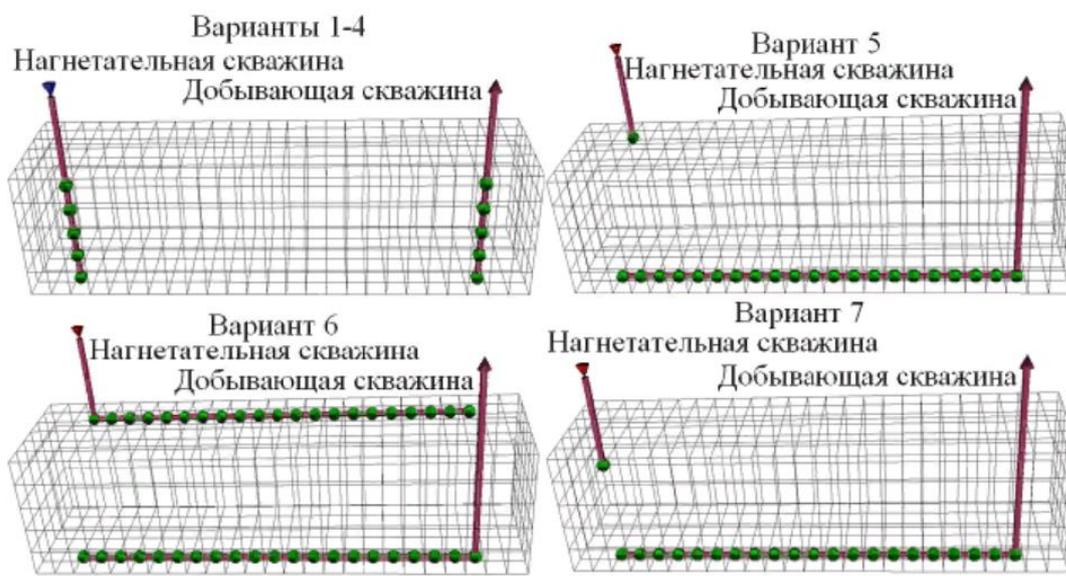


Рис.1 - Расстановка скважин на расчетной сетке для вариантов 1-7. Изображение по оси Z увеличено в 3 раза. Зелеными точками обозначены скважинные ячейки, в которых проведена перфорация

А проведенные расчеты показали, что высокая температура закачиваемого в призабойную зону воды около  $100^{\circ}\text{C}$  не показывает серьезных отклонений от известных стандартных показателей разработки высоковязкой нефти. [3] В пласт закачивается обогащенная кислородом смесь, состоящая из 40 % кислорода и 60% азота. Для расчетов заводнения в качестве ограничения принята обводненность продукции скважины 98 %.

Исследование направленной закачки воды показали, что использование данного позволяет существенно (в 1,5-2,0 раза) интенсифицировать процесс добычи нефти в аналогии с жидкостным заводнением и классическим сухим внутрипластовым горением при

разработке месторождений высоковязкой нефти в коллекторах терригенного типа, а так же позволяет увеличить нефтеотдачу по сравнению с заводнением и классическим сухим внутрислоевым горением при разработке нефтегазовой залежи насыщенных высоковязкой нефтью.

### Список литературы

1. Курбанов Ш.М., Курбанов Р.А. В книге: НЕДЕЛЯ НАУКИ - 2015. Сборник тезисов докладов XXXVI итоговой научно-технической конференции преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет». Под ред. Т.А. Исмаилова. 2015. С. 234-235.

2. Анализ геологоразведочных данных прибрежной зоны каспийского шельфа для уточненного подсчета запасов нефти и создания виртуальной модели месторождения, Ибрагимов А.И., Аминов Р.М., Курбанов Р.А., Давудов И.А. в сборнике: неделя науки - 2021. Сборник материалов 42 итоговой научно-технической конференции преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ДГТУ. Махачкала, 2021. С. 223-224.

3. Обработка полости трубопровода сверхкороткими импульсами лазера для понижения гидравлического сопротивления, Давудов И.А., Курбанов Р.А. В сборнике: Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 73-76.

4. Метод направленной закачки воздуха в нефтяные пласты на основе результатов гидродинамических исследований скважин, Давудов И.А., Курбанов Р.А. В сборнике: Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 71-73.

5. Курбанов Р.А., Давудов И.А., Алиев Р.М. В сборнике: НАУКА И ТВОРЧЕСТВО: ВКЛАД МОЛОДЕЖИ. Сборник материалов всероссийской молодежной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Махачкала, 2020. С. 171-173.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ВЫРАБОТКИ ЗАПАСОВ НЕФТИ В ЗАСОЛОНЕННЫХ КОЛЛЕКТОРАХ ПРИ ЗАВОДНЕНИИ

*Давудов И. А., старший преподаватель*

*Курбанов Р. А., старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** Изучена процесс, разработки залежи и методы динамической модели геологических моделей, которые позволяют контролировать процесс разработки в реальном времени, выбирать необходимые параметры закачиваемого агента, а также выбрать необходимый режим бурения.

**Ключевые слова:** ПАВ, засоленные коллекторы, система выработки запасов, характеристика продуктивного пласта.

**Annotation.** The process of deposit development and methods of dynamic model of geological models have been studied, which allow monitoring the development process in real time, selecting the necessary parameters of the injected agent, as well as selecting the necessary drilling mode.

**Keywords:** surfactants, saline reservoirs, reserve generation system, characteristics of the productive reservoir.

Основой написания работы являлись засоленные коллекторы, которые требуют постоянного внимания и контроля в процессе разработки на ранних стадиях, так в современной нефтяной промышленности нефтяная промышленность все больше сталкивается с трудностями не только в мировой экономике, но и с проблемой истощения запасов нефти и газа, говоря точнее трудноизвлекаемые запасы получают все больше внимания к себе. Засолённые коллекторы являются одними из таких месторождений в которых выработка запасов полезных ископаемых представляет не малую работу. К примеру КИН в засоленных коллекторах составляет 0,17-0,19, когда как средние показатели по миру коэффициент извлечения нефти колеблется в пределах 0,345-0,384. А количество

засолоненных участков только в России составляют 30% от общего фонда, что является не малым показателем.

Ученые И.А. Мишин, В.И. Карпатов, в своей книге о характере изменения свойств горных пород пишут, что скорость образования залоненных коллекторов прямо пропорциональна геоморфологическим свойствам, протекающим в продуктивных пластах, а температурные изменения, постоянно меняющиеся в зависимости от подземной активности, являются катализатором для процессов солеобразования. Ученые предложили и доказали, что использование системы выработки запасов с использованием ПАВ на основе полиакриламида, позволяет улучшить и увеличить коэффициент извлечения нефти до 0,25, что является хорошим показателем, а спроектированная модель геолого-геологической модели позволило на основе полученных данных предлагается совместная разработка с использованием методов А.И. Щевлина, и И.А.Мишина, а также исследования выработки запасов нефти в засолоненных коллекторах при заводнении, которая включает в себя проведение потоковых экспериментов по рассолению на керне, аналитическую обработку экспериментов с получением входных данных для моделирования, исследования на детальных синтетических моделях с описанием процессов выработки запасов нефти в засолоненных коллекторах в динамике, численные исследования на полномасштабной модели с получением оценок изменения КИН и технологических показателей разработки в результате рассоления.

Другие исследователи, такие как А.И. Щелевин, М.В. Усманов, Г.Г., Гиматтудинов, делятся своим опытом исследований пластов в условиях морфогеративного воздействия, что имеет прямую связь и с процессом солеобразования на глубинах от 2500м и более, таким образом ученые предложили использовать в процессе разработки метод пониженного давления, т.е. система выработки состоит из скважин, которые поочередно работают на низком давлении в условиях депрессии.

Исходя из вышеперечисленных высказываний российских и зарубежных ученых следует, что рациональность выработки запасов коллекторов является объективной, и имеет смысл быть изученной, используя все имеющиеся ресурсы и возможности вычислительных машин

## Список литературы

1. Создание трехмерной модели и оценка перспективных участков избербашского нефтегазового месторождения на основе программного комплекса RETROMOD, Курбанов Р.А., Давудов И.А., Алиев Р.М, В сборнике: НАУКА И ТВОРЧЕСТВО: ВКЛАД МОЛОДЕЖИ. Сборник материалов всероссийской молодежной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Махачкала, 2020. С. 171-173.

2. Юсуфова В.Д., Пепинов Р.И., Николаев В.А. и др. Теплопроводность водных растворов NaCl // ИФЖ, 1975, т.29, №4, с.600- 605.

3. Обработка полости трубопровода сверхкороткими импульсами лазера для понижения гидравлического сопротивления, Давудов И.А., Курбанов Р.А. В сборнике: Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 73-76.

4. Метод направленной закачки воздуха в нефтяные пласты на основе результатов гидродинамических исследований скважин, Давудов И.А., Курбанов Р.А. В сборнике: Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 71-73.

5. Курбанов Р.А., Давудов И.А., Алиев Р.М. В сборнике: НАУКА И ТВОРЧЕСТВО: ВКЛАД МОЛОДЕЖИ. Сборник материалов всероссийской молодежной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Махачкала, 2020. С. 171-173.

УДК 536.22

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОНИКНОВЕНИЯ В ПЛАСТ ПОЛИМЕРДИСПЕРСНЫХ И СВОЙСТВ ЗАКАЧИВАЕМОГО АГЕНТА

*Давудов И. А., старший преподаватель*

*Курбанов Р. А., старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** Систематизированы теплофизические свойства индивидуальных углеводородов: давление, температура, сжимаемость, удельный объем, плотность, энтальпия, энтропия, теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность. Рекомендуется их грамотное использование в научных целях, и на производстве.

**Ключевые слова:** Углеводород, давление, температура, сжимаемость, плотность, энтропия, теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность.

**Annotation.** The thermophysical properties of individual hydrocarbons are systematized: pressure, temperature, compressibility, specific volume, density, enthalpy, entropy, heat capacity, thermal conductivity, thermal conductivity. Their competent use for scientific purposes and in production is recommended.

**Keywords:** Hydrocarbon, pressure, temperature, compressibility, density, entropy, heat capacity, thermal conductivity, thermal conductivity.

Для проведения научных исследований, в области проникновения полимердисперсных систем, необходимо изучить основные теплофизические свойства закачиваемого агента. Многие свойства углеводородов определяют на основе теории соответственных состояний, для чего необходимо знать критические параметры отдельных компонентов и их смесей.

Кроме того, в литературе имеются справочники, в которых приведены различные теплофизические свойства индивидуальных углеводородов и ПДС. Нами были анализированы имеющиеся литературные источники [1-7] и другие.

Анализ показал, что температуру кипения чистых парафиновых углеводородов от  $C_1$  до  $C_{20}$  при нормальных условиях можно рассчитать с точностью  $\pm 1$  К по уравнению:

$$T_{\text{кип}} = (193,3 - 0,05n) (n-1)^{0,91} - 121n + 232,7 \quad (1)$$

где  $n$  — число атомов углеводорода компонента.

Давление насыщенных паров чистых углеводородов, для которых имеются надежные данные по  $T_{\text{кип}}$ ,  $T_{\text{кр}}$ ,  $P_{\text{кр}}$  можно определять по уравнению:

$$\lg P_{\text{пр.нас}} = [\beta - 0,015 + 1,397(T_{\text{пр}} - \delta)^2 + 5,813(T_{\text{пр}} - \delta)4](1 - 1/T_{\text{пр}}) \quad (2)$$

Критические параметры для индивидуальных углеводородов,

полученные на основе экспериментальных данных. Критическую температуру индивидуальных углеводородов  $C_1$ -  $C_{15}$  можно определить (с точностью до 1 К) по имеющимся в литературе эмпирическим уравнениям.

В литературе имеются уравнения для определения критического давления и критического объема индивидуальных углеводородов.

В практике расчетов и исследований углеводородных систем часто применяют псевдокритические параметры, в частности правилу Кея.

В литературе имеются эмпирические уравнения для определения критического объема индивидуальных углеводородов и их смесей, которые можно с успехом использовать.

Коэффициент сжимаемости, плотность и мольный объем связаны между собой следующей простой зависимостью

$$PV = zRT \quad (3)$$
$$\rho = 1/V$$

Поэтому, зная значения одной из величин, можно определить другие величины. Коэффициент сжимаемости определяют наиболее распространенными и достаточно точными методами, основанными на трехпараметрической теории соответственных состояний. В. С.Бурных и И.М. Арнольди предложили упрощенный аналитический метод определения коэффициента сжимаемости природных и нефтяных газов

$$Z = 0,990 + (P_{пр} - 0,0681)/(-26,481 + 49,11T_{пр} - 25,17) \quad (4)$$

Для определения коэффициента сжимаемости получены соотношения на основании обработки одной из последних модификаций известного уравнения состояния БВР для углеводородов, сделанного Старлингом.

Плотность жидких углеводородов от  $C_1$  до  $C_{10}$  при атмосферном давлении можно определить по номограммам, имеющимся в справочниках.

Энтальпия идеального газа зависит только от температуры, реального - от температуры и давления. Существуют графические и аналитические методы определения энтальпии. Графический метод определения энтальпий углеводородов  $C_1$ — $C_6$ , основанный на принципе соответственных состояний. Энтальпии чистых компонентов при заданных условиях можно находить по диаграммам состояния этих веществ. Для расчета энтальпии углеводородов и их

смесей используют уравнения состояния Бенедикта—Вебба—Рубина, Старлинга — Хана, Редлиха—Квонга, Ли—Эрбара—Эдмистера.

Теплоемкость  $C_p$  для легких углеводородов и их смесей при атмосферном давлении можно определить графически в зависимости от температуры, плотности, молекулярной массы или характеристического фактор.

Изобарная -  $C_p$  и изохорная -  $C_v$  теплоемкости чистых углеводородов и их смесей при различных температурах, давлениях и концентрациях можно определять калориметрическими методами.

Методы расчета вязкости газов довольно просты и зависят от приведенных температур и давлений. Вплоть до критических температур, для определения вязкости от температуры и давлении для индивидуальных углеводородов, в газообразном состоянии, можно выбрать метод Голубева.

Теплопроводность индивидуальных углеводородов и их смесей при атмосферном давлении определяют по уравнению Эйкена. В литературе имеется обширная информация по экспериментальному определению теплопроводности индивидуальных углеводородов и их смесей в зависимости от температуры, давления и концентрации.

### Список литературы

1 Создание трехмерной модели и оценка перспективных участков Избербашского нефтегазового месторождения на основе программного комплекса PETROMOD, Курбанов Р.А., Давудов И.А., Алиев Р.М, В сборнике: НАУКА И ТВОРЧЕСТВО: ВКЛАД МОЛОДЕЖИ. Сборник материалов всероссийской молодежной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Махачкала, 2020. С. 171-173.

2 Юсуфова В.Д., Пепинов Р.И., Николаев В.А. и др. Теплопроводность водных растворов NaCl // ИФЖ, 1975, т.29, №4, с.600- 605.

3 Обработка полости трубопровода сверхкороткими импульсами лазера для понижения гидравлического сопротивления, Давудов И.А., Курбанов Р.А. В сборнике: Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии:. Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 73-76.

4 Метод направленной закачки воздуха в нефтяные пласты на основе результатов гидродинамических исследований скважин, Давудов И.А., Курбанов Р.А. В сборнике: Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 71-73.

УДК 620.14

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА ФИЛЬТРАЦИИ ВЯЗКО-ПЛАСТИЧНОЙ НЕФТИ В ЗОНАХ НЕОДНОРОДНОГО ПЛАСТА И ЗАСТОЙНОЙ НЕФТИ**

*Давудов И. А., старший преподаватель*

*Курбанов Р. А., старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье приведено влияние проникновения фильтратов растворов на углеводородной и водной основах на дебит скважин на количество добываемой нефти, а также на форму залежи, а именно застойной нефти которая подразумевает наличие некоторой сложности при их эксплуатации. Отбор нефти из такой залежи представляет научно теоретический и практический интерес.

**Ключевые слова:** неоднородный пласт, фильтрационные характеристики, сетка скважин, давление, проницаемость.

**Annotation.** The article presents the influence of the penetration of filtrates of solutions on hydrocarbon and water bases on the flow rate of wells on the amount of oil produced, as well as on the shape of the deposit, namely stagnant oil, which implies the presence of some complexity during their operation. The selection of oil from such a deposit is of scientific, theoretical and practical interest.

**Keywords:** heterogeneous formation, filtration characteristics, well grid, pressure, permeability

Известно, что существует определенный градиент давления, при котором фильтрация в застойных зонах происходит намного эффективнее. Хотя добиться вытеснения пластовой нефти в застойных зонах равной в «незастойных» практически невозможно.

Учитывая, что коэффициент охвата существенно снижается при наличии в пласте застойных зон нефти, следовательно, будет меняться и коэффициент нефтеотдачи пласта, таким образом изучение характеристик и методов увеличения вытеснения нефти из застойных зон представляет определенный практически интерес. На повышение коэффициента нефтеотдачи пласта необходимо определить размеры и формы остаточной нефти. Ученые при изучении остаточной нефти уделяют геологическим и гидродинамическим параметрам пласта, а при изучении вытеснения застойной нефти из пласта придерживаются неньютоновскому движению жидкости в пласте. Отметим что составление простых аналитических выражений для определения размеров форм застойных зон представляют большие трудности. Поэтому при составлении математических выражений используют экспериментальные значения фильтрации вязко-пластичной нефти в зонах неоднородного пласта и застойной нефти. Ю. А. Корнильцев и З. Ю. Лепимов с используя электро моделирование фильтрации неньютоновской жидкости, изучили влияние перепада давления в пласте на остаточную нефть в неоднородном в пласте. Б. Н. Плещинским вместе соавторами провели исследование, взяли образец кусочно-однородного пласта с эксцентрично расположенной скважиной, таким образом исследования показал, что в случае если скважина расположена в зоне с хорошими фильтрационными характеристиками коэффициент извлечения нефти из застойных зон ниже, чем в случае расположения скважины в местах неоднородного пласта с содержанием остаточной нефти. По мнению Э. В. Скворцова и Р. С. Хамитовой, отклонение фильтрации нефтей от закона Дарси при малых градиентах давления вызвано проявлением структурно-механических свойств нефтей.

Рассмотрим полубесконечный пласт со следующими характеристиками пласта, вязкость нефти равна вязкости воды, движение жидкости подчиняется законам фильтрации Дарси. Для проведения расчетов взята линейное расположение эксплуатационных скважин, необходимо было определить изменение градиента давления и его влияние на вытеснение остаточной нефти из застойных зон. Таким образом было решено изменять расстояние между скважинами и темп отбора нефти с поочередной эксплуатацией скважин. Батарей скважин располагалась на модели

неоднородного пласта, а расстояние между скважинами изменялось в зависимости от полученных данных.

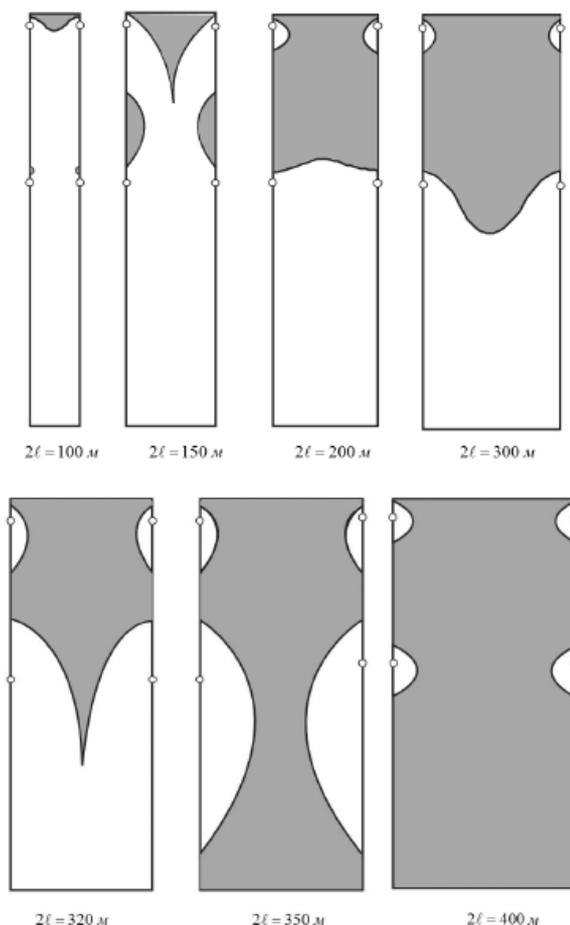


Рис. 1 - Отношение местоположения «застойных» зон от расстояния между скважинами

Итак, рассмотрим полученные в результате расчетов данные, как видно из рисунка, расстояние между скважинами 400 метром, количество извлеченной нефти составляет  $1/20$  часть содержания нефти в пласте. Конечно при определении коэффициента нефтеотдачи необходимо учитывать геологические характеристика пласта, то есть в случае наличия рыхлых и слабосцементированных пород и карбонатных коллекторов, изменение расстояния до минимума ничего не даст, поэтому лишние расходы в данном случае ни к чему. Расстояние изменялось в следующей последовательности 400-350-320-300-200-150-100 м., и как видно из рисунка границы расположения застойных зон изменялись прямопропорционально.

Анализ полученных данных показал, что если определить границы и формы застойных зон, то эксплуатацию месторождения можно провести с более интенсивной выработкой, что представляет теоретический и научный интерес.

## Список литературы

1. Магомедова Д.М., Давудов И.А., Курбанов Р.А. В сборнике: Неделя науки - 2021. Сборник материалов 42 итоговой научно-технической конференции преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ДГТУ. Махачкала, 2021. С. 224-226.
2. Амикс Дж., Басе Д., Уайтинг Р. Физика нефтяного пласта. Перевод с англ. М., Гостоптехиздат, 2011, 572 с.
3. Байбаков Н. К., Лапук Б. Б. и др. Решение задач разработки группы газовых (газоконденсатных) месторождений, приуроченных к единой пластовой водонапорной системе. М., ЦНИИТЭнефтегаз, 2007, 108 с.
4. Бан А., Богомоллова А. Ф., Максимов В. А. и др. Влияние свойств горных пород на движение в них жидкости. М., Гостоптехиздат, 2000, 275 с.

УДК 536.22

### **ЗАКАЧКА КИСЛОТНО-СЕЛИКАТНОГО АГЕНТА ВОДОЙ ДЛЯ ИЗОЛИРОВАНИЯ ВЫСОКОПРОНИЦАЕМЫХ И ОБВОДНЕННЫХ УЧАСТКОВ ПЛАСТ**

*Давудов И. А., старший преподаватель*

*Курбанов Р. А., старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** С истощением запасов легкодобываемой нефти, актуальность приобретает высоковязкая нефть расположенная в трудноизвлекаемых коллекторах нефтегазоносного горизонта.

Применение технологии нестационарного заводнения НЗ получила небольшое распространение, в вытеснении высоковязкой нефти.

**Ключевые слова:** карбонатный коллектор, трудноизвлекаемые запасы нефти, увеличение нефтеотдачи пласта, сложное геологическое строение пласта, низкая продуктивность, высоковязкая нефть.

**Annotation.** With the depletion of easily produced oil reserves, high-viscosity oil located in hard-to-recover reservoirs of the oil and gas horizon becomes relevant.

The use of the technology of non-stationary flooding of NZ has gained little popularity, in the displacement of high-viscosity oil.

**Keywords:** carbonate reservoir, hard-to-recover oil reserves, increased oil recovery, complex geological structure of the reservoir, low productivity, high viscosity oil.

При изучении работ, раскрывающих применение различных методов увеличения нефтеотдачи пластов, показало, что выбор рационального способа и метода увеличения пласта в условиях сложного геологического строения и переменчивых гидродинамических параметрах тесно связано с продуктивностью пласта. Особенно важно обратить внимание на применение современных технологий в условиях сложного геологического строения с выбором рационального способа эксплуатации для увеличения продуктивности карбонатных коллекторов.

Качество и эффективность мероприятий анализировалась на примере Волго-уральской провинции. Участки выбирались на основе геолого-промысловых исследований, а поставленные задачи решались методом построения геолого-технологических моделей, их сравнения и аналитического анализа.

На первом этапе исследования строились геологические и структурные карты, анализ, привели основные параметры методов увеличения нефтеотдачи, т.е. нефтеотдача, нефтенасыщенность, проницаемость, КИН, и др.

На втором этапе параметры, полученные с месторождения и участки воздействия, анализировались на соответствие, как наиболее верно отражающие геологические особенности, так и методы, и системы разработки на данном месторождении.

Особенно отмечались участки пласта с хорошими гидродинамическими характеристиками, как наиболее проницаемые (трещиноватые) между нагнетательными и добывающими скважинами. Так же во внимание необходимо было взять направления трещиноватости нефтенасыщенного пласта и гидродинамические характеристики потоков, которые разрабатывались в условиях поддержания пластового давления. На следующем этапе правильность выбора участков воздействия

подтверждались данными, полученными в результате ранее проведенных экспериментальных исследований.

Более полную и развернутую информация по объекту разработки можно получить в результате трехмерного моделирования разрабатываемого месторождения, т.е. построить геологическую модель на котором детально будут представлены критерии увеличения нефтеотдачи.

На всех этапах анализа нефтяного месторождения геологическая, геофизическая характеристика пласта должна быть проанализирована, в зависимости от выбора метода и способа разработки месторождения, что позволит в дальнейшем определить технологию нефтеизвлечения.

На практике технологии поддержания пластового давления начинают применяться только в случае, когда пластовое давления опустилось на минимум, наблюдается резкое падение пластового давления, и в результате начинается процесс обводнения продукции скважины. Как правило в проектной документации уже бывает предписана стратегия мероприятий по увеличению нефтеотдачи пласта, но применение этих методов на этапе падения не эффективны. Таким образом предлагается построить график применения методов поддержания пластового давления в процессе эксплуатации с применением МУН в определенный промежуток времени – исходя из представленной трехмерной модели данного пласта.

Представленный метод поможет устранить проблемы в процессе разработки пласта, и увеличить интенсивность нефтеотдачи. В Волго-Уральской нефтегазоносной провинции представлены три типа наиболее трудноизвлекаемых запасов нефти (I – в пластовых залежах нефти, II – в массивных залежах, III – залежах, содержащих высоковязкую нефть).

На основе сопоставления карт Волго-Уральской провинции представлены следующие типы остаточных запасов нефти:

-запасы нефти относительно однородных зон пласта, охваченные воздействием, с хорошими фильтрационными характеристиками, запасы таких зон являются выработанными в полной мере.

- зоны со значительной послойной неоднородностью, отличаются высокой расчлененность нефтенасыщенных пропластков не в полной мере вовлеченные в разработку в следствии слабовыраженной

проницаемой способностью и не охваченные дренированием жидкости

-зоны водонасыщенных участков, являются не охваченными в полном объеме в разработку из за недостаточного вскрытия продуктивного пласта, причиной обводненности водонасыщенных участков является наличие подошвенных вод.

-запасы нефти приконтурно расположенной нефти, является не охваченной в разработку из неплотной сетки разработки залежи и как следствие низким коэффициентом охвата нефтяного пласта.

Таким образом можно сделать вывод что значительное количество верхне-тернеевского яруса слабововлеченно в разработку, и на основе анализов представляются следующие методы увеличения нефтеотдачи пласта.

Методика заключается в следующем на первом этапе предлагается закачка кислотно-селикатного агента водой для изолирования высокопроницаемых и обводненных участков пласта и с последующей его остановкой на время гелеобразования, на втором этапе закачка того же раствора, но в другом процентном соотношении. Для более лучшего смесеобразования предлагается смешивать агент на устье до закачки ПАВ в пласт что значительно сократит время воздействия и исключит вероятность погрешности вследствие закачки агента.

А в качестве агента, придающего гелевые характеристики закачиваемому агенту, используют жидкий отход синтетического цеолита NaX, и/или NaA и NaA-У с добавкой лигносульфоната.

## Список литературы

1. Ибрагимов А.И., Аминов Р.М., Курбанов Р.А., Давудов И.А. В сборнике: Неделя науки - 2021. Сборник материалов 42 итоговой научно-технической конференции преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ДГТУ. Махачкала, 2021. С. 223-224.

2. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй.– М.: Физматгиз, 1960. – 715 с.

3. Азиз Х., Сеттари Э. Математическое моделирование пластовых систем. – М.: Недра, 1982. – 407 с.

4. Создание трехмерной модели и оценка перспективных участков избербашского нефтегазового месторождения на основе программного комплекса PETROMOD, Курбанов Р.А., Давудов И.А., Алиев Р.М, В сборнике: НАУКА И ТВОРЧЕСТВО: ВКЛАД МОЛОДЕЖИ. Сборник материалов всероссийской молодежной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Махачкала, 2020. С. 171-173.

5. Юсуфова В.Д., Пепинов Р.И., Николаев В.А. и др. Теплопроводность водных растворов NaCl // ИФЖ, 1975, т.29, №4, с.600- 605.

6. Обработка полости трубопровода сверхкороткими импульсами лазера для понижения гидравлического сопротивления, Давудов И.А., Курбанов Р.А. В сборнике: Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 73-76.

7. Метод направленной закачки воздуха в нефтяные пласты на основе результатов гидродинамических исследований скважин, Давудов И.А., Курбанов Р.А. В сборнике: Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 71-73.

УДК 622.24

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДЕБИТОВ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН НА ОСНОВЕ НАКОПЛЕННОЙ ПРОМЫСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ**

*Курбанов Ш.М., к.т.н., доцент, Велиханов А.С., магистрант  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В настоящей статье автор предлагает методику расчета прогнозных промысловых параметров скважин, эксплуатирующих газовое месторождение по стандартным исходным данным «номер месяца – среднесуточный дебит – число отработанных скважиной в месяце часов», содержащимся в накопленных за прошлые годы отчетных рапортах по добыче газа.

**Ключевые слова:** прогнозная методика, газовое месторождение, дебит скважины, газодобывающее предприятие.

**Annotation.** In this article, the author invites the methodology for calculating the predictive field parameters of wells operating the gas field according to standard initial data "number of the month - the average daily flow rate is the number of well-spent well in the month of the clock" contained in the reporting reports accumulated over the past years.

**Keywords:** forecast technique, gas field, flow rate, gas-producing enterprise.

**Введение.** Для среднесрочного и долгосрочного планирования работы газодобывающих предприятий (ГДП) необходимо уметь прогнозировать значения промысловых параметров скважин. Это касается оценки прогнозных дебитов скважин, удельных извлекаемых объемов газа, времени разработки месторождения, оптимального числа эксплуатационных скважин и др. Разработка оптимальных по технико-экономическим показателям программ геолого-технических мероприятий (ГТМ) на скважинах газовых месторождений и обоснование газодобывающими предприятиями необходимости проведения разрабатываемых программ ГТМ также требует проведения расчетов прогнозных дебитов скважин. Поэтому разработка методики расчета прогнозных дебитов скважин является актуальной и важной для практики проблемой.

Определим годичный простой средней эксплуатационной газовой скважины.

Для этого нам необходимы следующие данные: средний дебит газовой скважины, то есть количество кубометров газа, которое мы ежедневно получаем из скважины (принимаем в среднем по месторождениям Западной Сибири 200000 тыс.м<sup>3</sup>); среднее количество дней в году, в течение которых скважина работает (принимаем 250 дней) и стоимость 1000 кубометров газа на оптовом рынке (57\$ за 1000 м<sup>3</sup>).

Расчет проводим по следующей формуле:

$$C = Q * T * C_0 = 200 * 250 * 57 = 2 \text{ млн } 850 \text{ тыс } \$$$

Нормативное среднее количество простаивающих в ожидании ремонта газовых скважин по газодобывающему предприятию не должно превышать 10% от общего количества скважин. Допустим количество скважин по предприятию равняется 100. Тогда нормативное число простаивающих скважин будет равняться 10.

Рассчитаем, во сколько обходится данному добывающему предприятию простой этих скважин

$$C_{\Sigma} = C * n = 2\,850\,000 * 10 = 28 \text{ млн } 500 \text{ тыс } \$.$$

Скважины, ожидающие ремонта, означают только одно – у предприятия нет достаточных ресурсов в данный момент времени, чтобы восстановить их. Нет финансов, нет рабочей силы, нет оборудования. Почему так происходит? Потому что при передаче скважин на эксплуатацию не был учтен временной прогноз по остановке скважин на капитальный ремонт. Если бы газодобывающее предприятие знало хотя бы приблизительно дату вынужденной остановки скважин на капитальный ремонт, тогда можно было бы скорректировать время ввода их в эксплуатацию с тем расчетом, чтобы свести к минимуму количество простаивающих скважин.

Итак, газодобывающие предприятия нуждаются в прогнозной модели, которая могла бы предугадать с достаточной степенью точности изменение дебитов скважин со временем вплоть до момента их полной остановки.

Используются ли подобные модели в настоящее время?

Да, но данные модели предполагают экстраполяцию аппроксимационных кривых, то есть основой прогноза являются статистические закономерности, которые не всегда соответствуют реальной ситуации на месторождении.

**Постановка задачи.** Мы предлагаем воспользоваться нашей прогнозной моделью, основанной на физических закономерностях добычи газа, а именно: использовать при расчетах зависимость дебита скважин от накопленного объема добытого из скважины газа.

При разработке модели расчета прогнозных дебитов газовых скважин необходимо было выбрать схематизацию условий работы скважин. Такая схематизация ниже представлена в виде принятых рабочих гипотез.

**Гипотеза 1.** Каждая скважина в пласте отбирает газ из своей зоны дренирования, центром которой служит данная скважина [1]. В первом приближении границы зоны дренирования, перпендикулярные простиранию пласта, можно принять постоянными и непроницаемыми [1], а запасы газа считать в зоне дренирования не пополняемыми извне.

Имеющиеся первоначальные запасы газа в зоне дренирования скважины, в принципе, можно определить по утвержденным в государственном комитете запасам месторождения как часть,

пропорциональную объему зоны дренирования. Параметр будем считать наперед заданной исходной величиной, либо, в случае имеющейся возможности, подлежащей оценке в ходе вычислений.

**Гипотеза 2.** Безразмерный накопленный объем  $x = \frac{V}{V_0}$  отобранного скважиной из продуктивного пласта природного газа является положительной монотонно возрастающей от времени функцией, удовлетворяющей предельному условию:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} F(t) = x_{\infty} \quad (1)$$

Сделаем пояснение. Величина  $x_{\infty}$  - это тот безразмерный объем газа, который сможет извлечь скважина за все время (теоретически, за неограниченное время) своей непрерывной работы в заданном ей постоянном эксплуатационном режиме. Этот объем называют извлекаемым объемом газа.

**Гипотеза 3.** Безразмерный дебит  $q = q(x,t)$  скважины в первом приближении представляет собой сумму трех слагаемых

$$q(x,t) = q_{\text{ГЛВН}}(x) + q_{\text{сез}}(x,t) + q_{\varepsilon}(x,t), \quad (2)$$

где  $q_{\text{ГЛВН}}(x)$  - главная составляющая, по-другому, главный тренд дебита  $q = q(x,t)$  скважины,  $q_{\text{сез}}(x,t)$  - сезонная составляющая дебита скважины и  $q_{\varepsilon}(x,t)$  - учитывает влияние многочисленных случайных факторов, таких как, скачки пластового давления, температуры, скачки давления на устье скважины и т.д.

**Гипотеза 4.** Главный тренд дебита скважины  $q_{\text{ГЛВН}}(x)$  является положительной функцией  $q_{\text{ГЛВН}}(x) = \Phi(x)$  от величины отобранного из продуктивного пласта объема газа  $x$ , удовлетворяющей предельному условию:

$$\lim_{x \rightarrow x_{\infty}} \Phi(x) = 0$$

Использование данной модели предполагает реализацию следующих шагов:

1. Сначала строится аппроксимационная зависимость накопленного объема газа от времени путем обработки суточных рапортов по добыче газа. Зависимость представлена в виде явной функции  $x = f(t)$ .

2. Затем по данным «дебит  $q$  - накопленный объем  $x$ » строится аппроксимационная зависимость дебита скважины от объема  $x$ . Результат представляется также в виде явной функции  $q = \Phi(x)$ .

3. И наконец находится явная зависимость прогнозного дебита скважины от времени  $q = \Phi[F(t)]$ , которую можно использовать для определения момента выхода скважины из эксплуатации.

В чем заключается преимущество предлагаемой прогнозной модели по сравнению с аналоговой моделью?

Предлагаемая для разработки прогнозная модель будет основана на физической зависимости дебита скважины от накопленного объема добытого из скважины газа, а не на экстраполяции кривой, построенной на основе статистических данных. Точность предлагаемой прогнозной модели выше, чем для описанного аналога.

**Ресурсы для реализации прогнозной модели.** Аппроксимационные зависимости  $x = f(t)$  и  $q = \Phi(x)$  строятся на основе суточных рапортов по добыче газа с использованием закономерностей математической статистики. Явная функция  $q = \Phi[x(t)]$  находится аналитическим путем. Таким образом для построения искомой прогнозной модели достаточны суточные рапорта по добыче газа.

**Заключение.** В статье предложена экспресс - методика расчета прогнозных промысловых параметров газодобывающих скважин по исходным данным отчетных рапортов ГДП по добыче газа. Сформулирована система рабочих гипотез для расчета прогнозных промысловых параметров скважин, в частности, прогнозных дебитов. Приведены этапы реализации прогнозной модели.

#### **Список литературы**

1. Лапук Б. Б. Теоретические основы разработки месторождений природных газов. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002. – 296 с.

УДК 622.24

### **МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕСЧАНОЙ ПРОБКИ В СТВОЛЕ СКВАЖИНЫ**

*Курбанов Ш.М., к.т.н., доцент, Абакаров М.Б., магистрант  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье приводится метод прогнозирования образования песчаной пробки в стволе углеводородных скважин,

основанный на замере содержания механических частиц в единице объема продукции скважины и использовании кривой седиментационного анализа частиц образцов породы – керна, извлеченного из продуктивного пласта.

**Ключевые слова.** Песчаная пробка, средства для задержания песка, углеводородные скважины, добывающее предприятие.

**Annotation.** The article provides a method for predicting the formation of a sandy tube in the hydrocarbon wellbore, based on the measurement of the mechanical particles in a unit of the volume of well products and the use of a sedimentation analysis curve of particles of rock samples - core extracted from the productive reservoir.

**Keywords.** Sand plug, sand detention products, hydrocarbon wells mining enterprise

**Введение.** При эксплуатации углеводородных скважин, продуктивный разрез которых сложен несцементированными горными породами, наблюдается разрушение призабойной зоны скважины, следствием которого является вынос песчаных фракций горной породы из скважины. Известно, что интенсивный вынос песка из продуктивного пласта приводит к многочисленным негативным последствиям, одним из которых является образование песчаных пробок в эксплуатационной или лифтовой колонне, что в конечном итоге приводит к резкому уменьшению дебита скважин и даже их остановке. Для восстановления пропускной способности скважин песчаные пробки удаляют, используя либо желонки для их механического разрушения, либо промывая песчаные пробки с помощью колонны труб. Эти операции являются трудоемкими и затратными.

Если скорость разрушения продуктивного коллектора невысока, экономически оправданными являются мероприятия по удалению песчаных пробок. В случае высокой скорости разрушения призабойной зоны скважины, а следовательно и ускоренном росте песчаной пробки на забое приходится делать дорогостоящий капитальный ремонт скважин, включающий в себя установку в скважине средств для задержания песка. Таким образом добывающему предприятию необходимо решить проблему выбора способа борьбы с песчаными пробками: продолжить ликвидацию песчаных пробок с помощью вышеуказанных способов либо

установить в призабойной зоне пласта специальные средства для задержания песка. Решение этой проблемы затруднительно без хотя бы приблизительного прогноза времени образования критических песчаных пробок в стволе скважины. Под критическими песчаными пробками понимаются те пробки, которые являются причиной резкого уменьшения дебита скважины и даже прекращения поступления углеводородного флюида из скважины.

**Постановка задачи.** Единственным возможным способом прогноза образования критических песчаных пробок до настоящего времени является мониторинг устьевого давления и дебита скважины. Плавное падение устьевого давления и дебита скважины может говорить о формировании песчаной пробки на забое, однако не всегда эти изменения могут однозначно свидетельствовать о формировании критической песчаной пробки на забое скважины. Основным недостатком данного способа является его низкая информативная ценность, так как уменьшение дебита и устьевого давления уже свидетельствуют о сформированной критической песчаной пробке в стволе скважины.

Предлагаемый нами способ прогнозирования образования песчаной пробки в стволе скважины позволяет дать точную количественную оценку времени образования критической песчаной пробки за счет оценки скорости ее роста.

**Решение проблемы.** При проведении комплекса исследований во время освоения углеводородных скважин измеряется величина  $q$  – содержание песка в единице объема продукции скважины [1]. Содержание песка в продукции скважины при ее эксплуатации можно замерить с помощью специальных приборов, устанавливаемых на устье скважины. После выхода скважины на рабочий режим добычи содержание механических примесей в продукции скважины обычно стабилизируется на определенном уровне.

При эксплуатации из скважины выносятся частицы, диаметром не превышающие определенный максимальный диаметр  $d_{max}$ . Логично предположить, что частицы большего диаметра не поднимаются к устью скважины, а в конечном итоге накапливаются на забое скважины и формируют песчаную пробку. Зная количества песка, поднимаемого потоком флюида на поверхность в единицу времени можно подсчитать суммарную накопленную массу песка, поднятого на поверхность с начала эксплуатации скважины.

При лабораторных исследованиях керна, извлеченного из продуктивного пласта скважины проводится его ситовой анализ, в результате которого строится кривая распределения частиц по их диаметрам (см. рис.; на рис. отмечен диаметр частиц  $d_{max}$ ). Частицы, диаметр которых меньше  $d_{max}$  выносятся потоком флюида на поверхность, частицы, диаметр которых больше  $d_{max}$  отлагаются на забое скважины. Массовое отношение частиц с  $d < d_{max}$  к частицам с  $d > d_{max}$  всегда будет равно отношению площадей под графиком слева и справа от вертикальной линии, проходящей через точку  $d_{max}$  на оси абсцисс (см. рис.). Например, при отношении, равном 0,33, масса частиц, накопившихся на забое скважины будет равна суммарной массе частиц, поднятых на поверхность, деленной на 0,33. Таким образом, зная суммарную массу песка, поднятого на поверхность, можно определить и массу песка, накопившегося к этому моменту на забое скважины, а следовательно, и объем растущей песчаной пробки.

При установившемся режиме эксплуатации скважины содержание песка в единице продукции скважины обычно не меняется, следовательно скорость образования песчаной пробки является величиной постоянной, что позволяет рассчитать время до полного перекрытия песчаной пробкой интервала перфорации скважины.

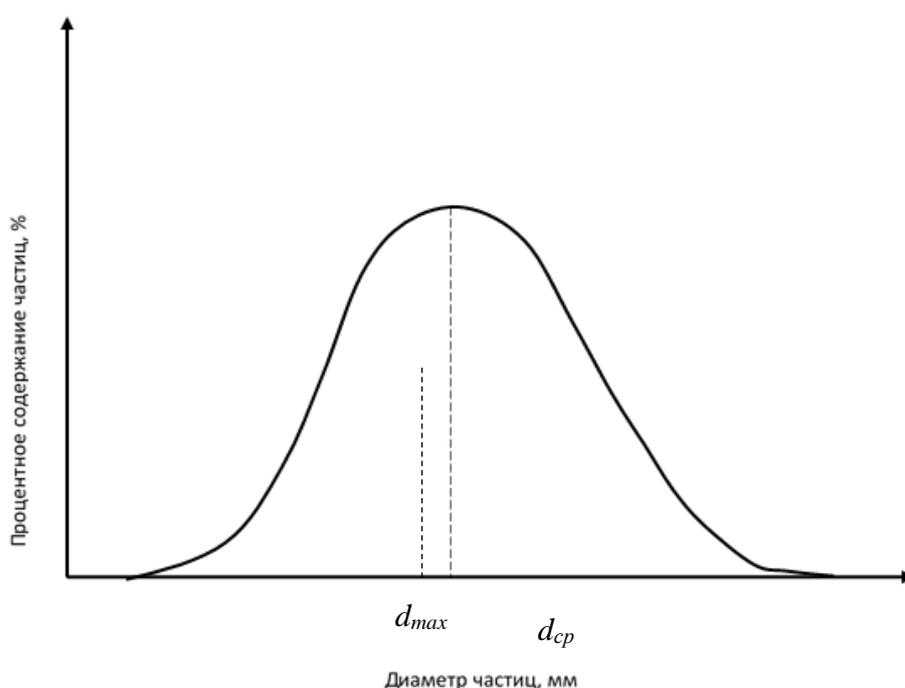


Рис.1 - Кривая дисперсионного анализа частиц образцов породы

**Заключение.** Таким образом алгоритм шагов по реализации предлагаемого способа выглядит следующим образом:

1. На устье эксплуатирующейся скважины устанавливается регистрирующий прибор для определения величины  $q$  - содержание механических примесей в единице продукции скважины.

2. После регистрирующего прибора устанавливается песколовушка, из которой можно отобрать песчинки для анализа.

3. После выхода скважины на рабочий режим определяется величина  $q$ .

4. В лабораторных условиях определяется максимальный диаметр частиц, отобранных из песколовушки  $d_{max}$ .

5. Определяется общая масса песка, вынесенного из скважины к расчетному моменту с начала эксплуатации скважины.

6. На основании данных лабораторных исследований керна строится кривая распределения частиц по диаметру и на оси абсцисс откладывается отрезок  $d_{max}$  от начала координат. Восстанавливается перпендикуляр из этой точки до пересечения с кривой графика.

7. Подсчитывается отношение площадей под графиком, разделенных линией  $d_{max}$ .

8. Рассчитывается масса песка, отложенного к этому моменту на забое скважины и соответственно высота песчаной пробки.

9. Рассчитывается прогнозное время образования критической песчаной пробки на забое скважины.

10. На основании полученных данных добывающим предприятием производится выбор в пользу одного из двух способов борьбы с песчаными пробками.

Таким образом предлагаемый способ прогнозирования времени образования песчаной пробки позволяет с достаточной степенью точности рассчитать промежуток времени от момента начала эксплуатации скважины до момента образования критической песчаной пробки в стволе скважины.

### Список литературы

1. Алиев Р.М., Курбанов Ш.М. Раннее прогнозирование самоглушения газовых и газоконденсатных скважин // Газовая промышленность, 2020, №1/795.

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ СКОПЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ НА ЗАБОЕ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИН С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ

*Мамедова Г.Г.*

*Азербайджанский Государственный Нефтяной и Индустриальный  
Университет, г. Баку*

**Аннотация.** В статье, учитывая осложнения, возникающие при эксплуатации газоконденсатных скважин, показаны пути их устранения.

Ввиду того, что в последней стадии разработки газоконденсатного месторождения, добыча газа и скорость газового потока в колонне подъемных труб резко уменьшаются, извлечение жидкой фазы (конденсата) вместе с газом не обеспечиваются в полной степени. Жидкость, накопленная на забое, уменьшает депрессию и нарушает нормальную работу скважины, для извлечения которой известен ряд способов. Поэтому на промыслах своевременное извлечение жидкости, накопившейся на забое скважины, осуществляется продувкой, т.е. пуском ее продукции в атмосферу. Однако, при малых значениях забойных давлений в глубоких скважинах, использование этого способа не бывает эффективным. В связи с этим в статье установлена эффективность применения поверхностно-активных веществ в (ПАВ) и новых технологий.

Новая техника и технология создают возможность устранения образования столба жидкости в скважинах также за счет увеличения скорости газожидкостной смеси в фонтанных подъемных трубах. При этом следует выбрать такой режим работы скважин, чтобы не возникли эти осложнения. А это может произойти за счет уменьшения диаметра лифтовых труб, или за счет увеличения скорости движения жидкостного потока в лифтовых трубах.

**Ключевые слова:** газоконденсат, добыча, новые технологии, пена, осложнения, столб жидкости, забойных давлений

**Annotation.** In the article, given the complications arising from the operation of gas condensate wells, shown to eliminate them.

Due to the fact that in the last stage of the development of a gas condensate field, gas production and the velocity of the gas flow in the column of lifting pipes decrease sharply, the extraction of the liquid phase (condensate), along with the gas, is not fully ensured. The liquid accumulated on the slaughterhouse reduces the depression and disrupts the normal operation of the well, to extract which a number of methods is known. Therefore, on the fishery, the timely extraction of the liquid accumulated on the bottom of the well is carried out by blowing, i.e. The start of its products into the atmosphere. However, with small values of bottomhole pressure in deep wells, the use of this method is not effective. In this regard, the article establishes the effectiveness of the use of surfactants in (surfactant) and new technologies.

New technique and technology create the possibility of eliminating the formation of a fluid column in wells also due to an increase in the rate of gas-liquid mixture in fountain lifting pipes. At the same time, it should be chosen such a well operating mode so that these complications do not arise. And this can happen by reducing the diameter of elevator pipes, or by increasing the speed of the fluid flow in the elevator pipes.

**Keywords:** gas condensate, mining, new technologies, foam, complications, column of liquid, bottomhole pressure

**Введение.** Известно, что газоконденсатные скважины в большинстве случаях эксплуатируются в режиме истощения пластовой энергии. Однако в стадиях разработки изменение особенностей эксплуатационных скважин создает ряд осложнений и препятствий, соответствующих текущему положению процессов разработки. То есть, в конечных стадиях разработки пластовое, забойное и устьевое давления постепенно начинают становиться меньше, чем давление выпадения конденсата. При этом в пласте и скважине создается двухфазное движение. В результате чего при эксплуатации газоконденсатных скважин происходят различные технологические осложнения. То есть, в скважине могут возникать следующие осложнения: выпадение конденсата, накопление жидкости на забое скважины, образование песчаных пробок, гидратов углеводородных газов, оседание соли, коррозия и эрозия оборудования, обводнение скважин, обвал призабойной зоны пласта и т.д. Для устранения указанных осложнений, применение новой техники и технологии имеет большое практическое значение. С применением новых технологий, ликвидируя столб жидкости на

забое скважины, можно в значительной степени увеличить суточную производительность скважины, как по конденсату, так и по углеводородному газу.

**Постановка задачи.** Ввиду того, что в последней стадии разработки газоконденсатного месторождения, добыча газа и скорость газового потока в колонне подъемных труб резко уменьшаются, извлечение жидкой фазы (конденсата) вместе с газом не обеспечиваются в полной степени. Жидкость, накопленная на забое, уменьшает депрессию и нарушает нормальную работу скважины, для извлечения которой известен ряд способов.

На промыслах своевременное извлечение жидкости, накопившейся на забое скважины, осуществляется продувкой, т.е. пуском ее продукции в атмосферу. Однако, при малых значениях забойных давлений в глубоких скважинах, использование этого способа не бывает эффективным. Поэтому из известных методов единственным оптимальным является использование смешивания вспенивающих веществ (ПАВ) с жидкостью, накопившейся на забое скважины, и извлечение этой пенообразной жидкости, т. е. ее подъем на дневную поверхность вместе с газом, поступившем из пласта в скважину.

Одним из параметров, характеризующих пену, является ее устойчивость или продолжительность гашения. Устойчивость системы пен зависит от природы и концентрации образовавшегося ее вещества. На устойчивость пены оказывают свои влияния также температура и электролиты, входящие в жидкостную среду. Повышение температуры способствует распаду химических реагентов, образующих пену, а это в свою очередь способствует уменьшению вязкости в дисперсной среде. Также возможно увеличивать устойчивость пены с добавлением высокомолекулярных полимеров и спирта [1]. Для того чтобы этот способ был достаточно эффективным требуется непрерывная подача химических реагентов на забой скважины. Из-за неэффективности осуществления этого мероприятия на практике, оно не применяется в широком масштабе. Поэтому в последние годы на основе результатов исследования самым эффективным способом борьбы против образования столба жидкости в газоконденсатных скважинах считается недопущение ее образования. С этой целью в процессе эксплуатации газоконденсатных скважин предлагается применение новых технологических схем и технологий [2,3].

**Решение проблемы.** В некоторых случаях при эксплуатации газоконденсатных скважин определяют наличие или отсутствие скопления жидкости на забое скважины.

1. Рассчитывают значение температуры на глубине башмака I-го ряда. Принимая устьевую температуру  $T=303\text{K}$  ( $30^\circ\text{C}$ ) рассчитывают значение температуры ( $T_6$ ) на глубине  $H_6$  по следующей формуле:

$$T(H_6)=303+0,013H_6,$$

где  $H_6$ -глубина башмака колонны лифтовых труб I-го ряда, м;  $T_6$ -температура продукции на глубине того же башмака, К.

2. Рассчитывают значение давления ( $P_6$ ) на глубине башмака I-го ряда.

В случае, когда затрубное пространство не работает, т.е. оно закрыто, это давление рассчитывается по следующей формуле:

$$P(H_c) = P_{затр} \cdot e^s,$$

где:

$$s = \frac{0,034165 \cdot \Delta H_c}{Z_{cp} \cdot T_{cp}}, \quad (1)$$

где  $P_{затр}$  –затрубное давление, атм (в случае, когда скважина не работает через затрубное пространство).

Среднее значение депрессии, прилагаемой в скважинах, будет равно:

$\Delta P = P_{пл} - P_{зоб} \approx 20$  атм, если разность давлений  $P_{пл} - P_6$  приблизительно берется равной значению депрессии, тогда имеем  $P_6 \approx P_{пл} = 20$  атм.

3. На основе анализа промысловых данных можно принять, что значение псевдокритического давления скважинной продукции приблизительно  $P_{п.кр} = 47,3$  атм, а псевдокритическая температура приблизительно равна  $T_{п.кр} = 202,3\text{K}$ .

4. Рассчитывается коэффициент сжимаемости ( $Z_c$ ) продукции, извлекаемой из глубины башмака I-го ряда лифтовых труб. Для этого

рассчитываются значения приведенного давления  $P_c = \frac{P_c}{P_{н.кр}}$  и приведенной температуры  $\tau_c = \frac{T_c}{T_{н.кр}}$  и в зависимости от этих значений из таблицы определяются значения  $Z_c = Z_c(\tau_c, \tau_c)$ .

5. По заданным скважинам устанавливается диаметр колонны подъемных труб на глубине башмака I-го ряда.

6. После этого на основе заданной формулы определяется газовый дебит скважины, обеспечивающий извлечение ( $q'_{\min}$ ), накопившейся на забое скважины жидкости:

$$q'_{\min} = 115,5 \frac{d^2}{Z_c} \sqrt{\frac{P_c}{M \cdot T_c}}, \quad (\text{тыс.м}^3/\text{сут}) \quad (2)$$

$$q_{\min} = q'_{\min} \cdot \frac{T_0}{T_c}, \quad (\text{тыс.м}^3/\text{сут}) \quad (3)$$

где  $q'_{\min}$  – добыча газа, приведенная к нормальному атмосферному давлению  $P_0 = 101325 \text{ Pa}$  и забойной температуре  $T_3$  (тыс.м<sup>3</sup>/сут);  $q_{\min}$  – добыча газа, соответствующая приведенной стандартной температуре  $T_0 = 293,15 \text{ K}$ ;  $M$  – молекулярная масса скважинной продукции. В промысловых условиях в приближенных задачах, значение той величины принято  $M=18,2$ .

7. Для текущей фактической добычи газа ( $q$ ) и для ( $q_{\min}$ ) скорость газа, проходящего через башмак I-го ряда лифтовых труб ( $W$ ) рассчитывается по формуле:

$$W = \frac{0,52 \cdot q \cdot T_c \cdot Z_c}{P_c \cdot d^2}, \text{ м/сек.}, \quad (4)$$

и

$$W_{\min} = \frac{0,52 \cdot q_{\min} \cdot T_c \cdot Z_c}{P_{\text{тек}} \cdot d^2}, \text{ м/сек.}, \quad (5)$$

где добыча газа  $q$  и  $q_{\min}$  берется в тыс.м<sup>3</sup>/сут, давление  $P_{\text{тек}}$  – в атм, температура  $T$  в К.

Для газоконденсатных скважин горизонтов месторождения Булла-дениз с последовательностью заданной выше, рассчитано значение величины  $q_{\min}$  и для этих скважин установлено наличие или отсутствие накопления жидкости на забое [4,5].

Новая техника и технология создают возможность устранения образования столба жидкости в скважинах также за счет увеличения скорости газожидкостной смеси в фонтанных подъемных трубах. При

этом следует выбрать такой режим работы скважин, чтобы не возникли эти осложнения. А это может произойти за счет уменьшения диаметра лифтовых труб, или за счет увеличения скорости движения жидкостного потока в лифтовых трубах.

### **Заключение.**

1. Для устранения осложнений, возникающих при эксплуатации газоконденсатных скважин с использованием существующих технологий в ликвидации жидкостного столба с применением ПАВ можно достичь потенциальной добычи газа и конденсата.

2. Новая техника и технология создают возможность увеличения скорости подъема газожидкостной смеси в фонтанных подъемных трубах, устранив жидкостной столб в скважинах.

3. В зависимости от этих анализов при эксплуатации газоконденсатных скважин, для создания оптимальной скорости подъема газожидкостных смесей с забоя скважин до их устья, будет возможным разработать и подготовить новые способы в решении отмеченной проблемы. Если в других скважинах месторождения имеется газ с необходимым давлением, то и его использование считалось бы целесообразным.

### **Список литературы**

1. Мирзаджанзаде А.Х. и др. Разработка газоконденсатных месторождений. Москва, «Недра» 1967, 356 стр.

2. Ширковский А.И. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений. М.: Недра 1989, 306 стр.

3. Муравьев И.М. и др. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. Москва, «Недра», 1970, 438 стр.

4. Самадов Т.А., Алиев С.А., Разработка нового пенообразующего состава против осложнений, возникающих при эксплуатации скважин. / Известия высших технических учебных заведений Азербайджана, №3, 2013. с. 32-36.

5. Мамедова Г.Г. «Мероприятия по ликвидации столба жидкости, собранной на забое газоконденсатных скважин в процессе эксплуатации» / 69-Международная молодежная научная конференция (14-16 апреля 2015 г.) «Нефть и газ-2015» Российский Государственный Университет нефти и газа им. И.М. Губкина, Москва-2015. стр. 92-94.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАБОЙНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ С АНОМАЛЬНО НИЗКИМИ ПЛАСТОВЫМИ ДАВЛЕНИЯМИ

*Пашаев Ю. П., магистрант, Курбанов Ш.М., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический  
университет», г. Махачкала*

**Аннотация.** Накопленный опыт разработки месторождений с аномально низкими пластовыми давлениями (АНПД) в Восточной Сибири позволил автору статьи определить основные направления развития техники и технологии проводки скважин в условиях АНПД и трещиновато-карстовых продуктивных коллекторов. Анализ промыслового материала проводки скважин на Юрубчено-Тохомском нефтегазоконденсатном месторождении (ЮТМ) показал, что технология репрессии-депрессии является единственной успешной технологией первичного вскрытия для сложных коллекторов рифея – продуктивного пласта ЮТМ.

**Ключевые слова:** аномально низкие пластовые давления, регулирование забойного давления, горизонтальные скважины.

**Annotation.** The accumulated experience in the development of fields with abnormally low reservoir pressures (ALPP) in Eastern Siberia allowed the author of the article to determine the main directions of development of technology and technology for well drilling in the conditions of ALPP and fractured-karst productive reservoirs. Analysis of field data for well drilling at the Yurubcheno-Tokhomskiye oil and gas condensate field (YTM) showed that the repression-depression technology is the only successful technology for primary opening for complex Riphean reservoirs - the YTM pay zone.

**Key words:** abnormally low reservoir pressures, bottomhole pressure control, horizontal wells.

**Введение.** Анализ современного состояния бурения и заканчивания скважин показывает, что с каждым годом, по мере разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа, наблюдается истощение их запасов, и как следствие этого, снижение пластовых

давлений, что требует применения щадящих технологий вскрытия продуктивного пласта. Кроме того, ведется все более активное освоение месторождений Восточной Сибири, большая часть которых имеет низкие и даже аномально низкие пластовые давления (АНПД). К числу таких месторождений относится также Юрубчено-Тохомское нефтегазоконденсатное месторождение (ЮТМ), расположенное в Восточной Сибири [1].

**Постановка задачи.** Качественное первичное вскрытие горизонтов с АНПД с условием сохранения начальных фильтрационно-емкостных характеристик призабойной зоны пласта рекомендуется осуществлять путем поддержания системы «скважина - пласт» в равновесии или при минимальной депрессии на пласт, что обеспечивается за счет использования буровых растворов пониженной плотности (вплоть до 400-600 кг/м<sup>3</sup>), в противном случае некачественные операции по вскрытию продуктивного пласта могут привести к его кольтматации и, как следствие, снижению дебита скважины. Использование буровых растворов на водной фазе при проходке в разуплотненных породах, свойственных месторождениям Восточной Сибири может привести также к катастрофическим поглощениям без выхода циркуляции, что может поставить под сомнение саму возможность проводки скважин в подобных геологических формациях.

Учеными и специалистами, работавшими над проблемой вскрытия пластов с пониженными давлениями, предлагались различные способы решения проблемы: гидродинамическая обработка стенок скважины; вскрытие пласта с применением полимер-эмульсионных растворов (в т.ч. на нефтяной основе) и с продувкой газами; применение газожидкостных смесей. Однако практика применения подобных методов показывает, что не всегда проблема вскрытия пластов с аномально низкими давлениями может быть решена на существующем уровне техники и технологии. Проблема вскрытия пластов с АНПД может быть решена только при использовании специальной технологии проводки скважин в условиях АНПД, основанной на управлении забойным давлением.

**Пути решения проблемы.** Как показывает теория и практика исследований в области технологии проводки скважин в условиях АНПД весь комплекс научно-исследовательских работ при разработке месторождений углеводородов с АНПД можно разбить на два больших блока: разработка оптимальных промывочных агентов

для очистки скважин, не нарушающих фильтрационно-емкостные свойства продуктивных пластов и разработка специальной техники и технологии, позволяющей безопасно и с минимальными затратами вскрывать продуктивные пласты с АНПД.

Одним из немногих месторождений в России, где используется подобная технология является Юрубчено-Тохомское нефтегазоконденсатное месторождение и исследование опыта разработки данного месторождения может быть полезным для определения эффективности данной технологии.

Накопленный опыт разработки месторождений с АНПД в Восточной Сибири [2] позволяет определить основные направления развития техники и технологии проводки скважин в условиях аномально низких пластовых давлений и трещиновато-карстовых продуктивных суперколлекторов. В частности, впервые горизонтальным бурением были вскрыты мощные зоны суперколлектора Юрубченской залежи, которые четко фиксируются в процессе вскрытия по провалу инструмента, скачку механической скорости и падению давления циркуляции. Результаты внедрения технологии первичного вскрытия с «замкнутым контуром» приводят нас к заключению, что применимость традиционной технологии бурения по горизонту с кольматацией ограничена. В результате анализа промыслового материала был сделан вывод, что необходимо доработать технологию первичного вскрытия пластов с АНПД горизонтальным бурением; нужно теоретически обосновать такую технологию первичного вскрытия, которая могла бы работать в диапазоне горногеологических условий, свойственных ЮТМ. В то же время анализ фактических данных проводки скважин на ЮТМ позволил сделать вывод о необходимости продолжить внедрение технологии первичного вскрытия залежи горизонтальным бурением с контролем забойного давления.

**Заключение.** Анализ промыслового материала показал, что совмещенная версия репрессии-депрессии («близко к равновесию») является единственной технологией первичного вскрытия для сложных коллекторов рифея – продуктивного пласта ЮТМ, по сути альтернативная традиционному бурению на репрессии с кольматацией зон поглощения. Относительно большая затратность этой технологии на этапе внедрения будет закономерно снижаться при серийном ее применении в эксплуатационном горизонтальном бурении на ЮТМ.

## Список литературы

1. Концептуальная модель строения рифейского природного резервуара Юрубчено-Тохомского месторождения / Н.М. Кутукова, Е.М. Бирун, Р.А. Малахов (и др.) / Нефтяное хозяйство. – 2012. – № 11. – С. 4–7.
2. Дополнение к технологической схеме разработки Юрубченской залежи Юрубчено-Тохомского нефтегазоконденсатного месторождения. – Красноярск: ООО «РН-КрасноярскНИПИнефть», 2016 – 702 с.

УДК: 621.22

### ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРОЧНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

*Рагимова М. С., Намазова Г. И.*

*Азербайджанский Государственный Университет Нефти и  
Промышленности, г. Баку*

**Аннотация.** Как известно, для определения характеристик прочности и долговечности традиционными методами проводят испытания партии идентичных объектов, снижая напряжение для каждого следующего объекта до тех пор, пока долговечность не достигнет базы. Наибольшее напряжение, при котором долговечность объекта достигает базы и теоретически становится неопределенно большой, с некоторой вероятностью определяет предел выносливости испытанных объектов. Такие испытания не отвечают постоянно растущим требованиям к техническому уровню современных машин, к оперативности отработки конструкторско-технологических решений при создании новой техники.

**Ключевые слова:** долговечность, прочность, конструкции, напряжений

**Annotation.** As you know, to determine the characteristics of strength and durability, traditional methods are used to test a batch of identical objects, reducing the stress for each next object until the durability reaches the base. The highest stress at which the durability of an object reaches the base and theoretically becomes indefinitely large, with

some probability determines the endurance limit of the tested objects. Such tests do not meet the constantly growing requirements for the technical level of modern machines, for the efficiency of development of design and technological solutions when creating new technology.

**Key words:** durability, strength, structures, stresses

**Введение:** Известно, что современные конструкции испытывают воздействие остаточных напряжений, являющихся результатом технологических процессов (в том числе сварки) изготовления, причем уровень таких напряжений достигает  $(0,5-1,0) \sigma_{0,2}$ , где  $\sigma_{0,2}$  – предел текучести. Переменные нагрузки вместе с остаточными напряжениями приводят к реальному нагружению конструкции с различной асимметрией цикла.

Эксплуатационные факторы могут существенно влиять на зарождение трещины и ее развитие, что определяет долговечность и работоспособность конструкции. Поэтому исследование влияния указанных факторов на скорость роста трещины является важной научно-технической задачей, решение которой направлено на совершенствование прогнозирования и увеличение срока службы конструкций. Результаты исследований трещиностойкости конструкционных материалов все чаще находят практическое применение.

**Основная часть.** Как известно, для определения характеристик прочности и долговечности традиционными методами проводят испытания партии идентичных объектов, снижая напряжение для каждого следующего объекта до тех пор, пока долговечность не достигнет базы. Наибольшее напряжение, при котором долговечность объекта достигает базы и теоретически становится неопределенно большой, с некоторой вероятностью определяет предел выносливости испытанных объектов. Заметим при этом, что в классической схеме испытаний заложено предположение о достаточно высокой идентичности объектов, т. е. об отсутствии заметного рассеяния их свойств. Иначе нужно было бы отвергнуть уже упоминавшееся положение о том, что испытания в условиях реального рассеяния двух объектов, из которого один разрушился, не выработав базу, а другой не разрушился, могут дать лишь грубое представление о пределе выносливости.

Чтобы иметь представление о рассеянии предела выносливости, в настоящее время прибегают к массовым испытаниям на уровнях напряжений, приближающихся к пределу выносливости.

С учетом числа разрушившихся и не разрушившихся объектов подсчитываются среднее значение и среднее квадратическое отклонение предела выносливости в предположении, что его распределение подчиняется нормальному закону.

Для традиционных испытаний характерны два обстоятельства:

Во-первых, опытное определение предела выносливости невозможно по одному объекту, а предполагает испытания нескольких объектов. В статистической постановке их число должно быть довольно значительным. Суммарная долговечность всех испытанных для построения кривой усталости объектов насчитывает десятки, а то и сотни миллионов циклов. Следовательно, эти испытания длительны и дороги.

Во-вторых, найденный в ходе таких испытаний предел выносливости, как уже отмечалось, характеризует группу объектов, а не каждый из них в отдельности, т. е. не является индивидуальным. Долговечность объекта на уровне  $\sigma_i > \sigma_B$  дает представление об его индивидуальных свойствах, но усеченно, только на том уровне, на котором объект испытывался, а не во всем интервале напряжений, т. е. не характеризует кривую усталости в целом, которую можно было бы назвать индивидуальной. Между тем в практике нередко встречаются случаи (в частности, при экспертизе аварий), когда по данным эксплуатации именно одного объекта важно выявить причины разрушения.

Как видно, традиционные испытания, имеющие большую длительность и высокую стоимость, отличаются малой информативностью и не дают ответа на важнейшие вопросы. Такие испытания не отвечают постоянно растущим требованиям к техническому уровню современных машин, к оперативности отработки конструкторско-технологических решений при создании новой техники. По этим соображениям все более настоятельным становятся отказ от традиционных испытаний и замена их более производительными, экономичными и информативными кратковременными (по сравнению с традиционными) или ускоренными испытаниями.

Распространено мнение, что определение характеристик усталости натуральных объектов с помощью того или иного вида

кратковременных испытаний не может гарантировать достаточную точность. Ошибка в определении предела выносливости примерно 12 %, довольно заметная, признана приемлемой для таких испытаний. Между тем эта ошибка при более строгом подходе к постановке и обоснованию испытаний наверняка будет меньше указанной.

**Выводы:** Результаты единичных наблюдений нередко сравнивают с результатами традиционных испытаний, которые, как выше отмечалось, являются осредненными для группы объектов.

### Список литературы

1. Gnillke W. Lebensdauerberechnung der Maschinenelemente. VEB Verlag Technik, Berlin, 1981, p.144.

2. Керимов З.Г., Гафаров Ф.М., Желиховский М. К определению коэффициента эквивалентности нагрузки и долговечности для бурового подъемного механизма. Нефть и газ, №2, 1990, с.80-85

УДК 622.24

### ОЦЕНКА ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИСКРИВЛЕНИЯ НАКЛОННЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН НА КАЧЕСТВО ОЧИСТКИ ИХ СТВОЛОВ

*Рза-заде С.А., доц, к.т.н.,  
Ахундова Н.Р., аспирант,  
Абдулмуталибов Т.Э., магистрант  
Азербайджанский Государственный Университет Нефти и  
Промышленности, г. Баку*

**Аннотация.** В статье, на основе компьютерного моделирования и исследований, полученных на основе этих данных, предлагаются методы повышения качества очистки стволов наклонных и горизонтальных скважин.

**Ключевые слова:** Скорость подъема частиц, зенитный угол, использование геля, производительность насосов, спиральные центраторы.

**Annotation.** The article, on the basis of computer modeling and research obtained on the basis of these data, proposes methods for

improving the quality of cleaning the boreholes of inclined and horizontal wells.

**Key words:** Particle lifting speed, zenith angle, gel use, pump performance, spiral centralizers.

**Введение.** В последние годы объем бурения наклонных и горизонтальных скважин резко увеличился.

Это связано с тем, что потребления углеводородов в мире на сегодняшний день достаточно большое.

Помимо этого, как известно, в мире обнаружены такие месторождения, для которых эффективным является бурение горизонтальных скважин. Это сланцевые месторождения и месторождения газовых гидратов на дне морей океанов. Однако при бурении таких скважин возникает ряд проблем: наличие инструментов для проводки горизонтальных скважин, доведение обсадных колонн до забоя, доведение осевой нагрузки до долота и качество очистки стволов этих скважин.

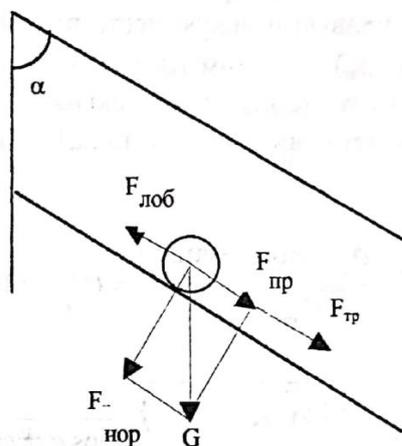
Нами в статье было рассмотрено решение одной из этих проблем – качество очистки наклонных и горизонтальных скважин.

**Постановка задачи.** Основными факторами влияющие на качество, как известно, является реологические параметры раствора, режим бурения ( $P$ ,  $N$ ,  $Q$ ), параметры искривление наклонных и горизонтальных скважин (зенитный угол). Исходя из выше изложенного нами были исследованы вопросы влияния производительности зенитных углов на скорость подъема частиц и на образование шламовой подушки.

**Решение проблемы.** Проведённое компьютерное моделирование и анализ полученных в результате этого данных показал, что в процессе изменения зенитных углов количество осевших частиц на нижней стенке горизонтальных скважин увеличилось. Это можно объяснить тем, что скорость подъема частиц уменьшилась. В результате, на нижней стенке скважин, как было сказано выше, образуется шламовая подушка, которая может привести к прихвату бурильной колонны и к затыжкам.

Исходя из этого, в первой части статьи, была рассмотрена задача по выводу зависимости скорости оседания частиц от зенитного угла и производительности насосов.

С этой точки зрения было исследовано движение частиц в стволе наклонной и горизонтальной скважины под действием инерционных сил.



Движение частицы в наклонной скважине

Рис.1

На рисунке 1 представлена силы, действующие на частицу, находящуюся в наклонной скважине. Уравнение движения частиц в наклонной и горизонтальной скважине согласно второму закону Ньютона описывается следующей зависимостью.

$$F_{ин} = F_{лоб} - F_{пр} - (F_{сц} + F_{нор} + F_{доб} - F_{под}) * f, \quad (1)$$

Где,  $F_{ин}$  – сила инерции частицы;  $F_{доб}$  – добавочная погружающая сила

$F_{лоб}$  – сила гидродинамического напора;

$F_{пр}$  – продольная составляющая силы тяжести;

$F_{сц}$  – сила сцепления;  $F_{под}$  – подъемная сила;

$F_{нор}$  – нормальная составляющая силы тяжести;

$f$  – динамический коэффициент трения

После несложных преобразований, представленных в работе [2], было получено уравнение скорости подъема частиц в стволе наклонной скважины.

$$v_ч = v_n - u \sqrt{\cos \alpha + \sin \alpha f} \quad (2)$$

Где,  $v_ч$  – скорость подъема частиц.

$v_n$  – скорость промывки.

$\alpha$  – зенитный угол.

С помощью компьютерного моделирования производилось изменение зенитных углов и производительности насосов.

Результаты исследований показаны графиках (рис.2 и рис.3).

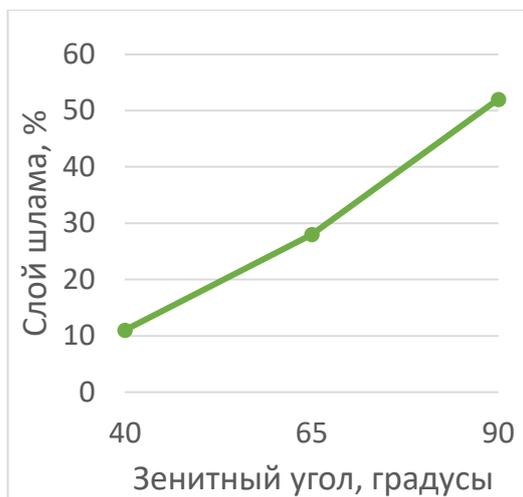


Рис. 2

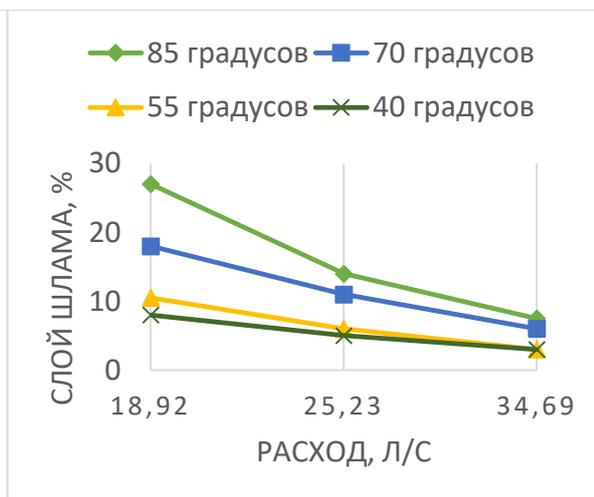


Рис.3

Как видно из графика (2) и формулы (2) оседание частиц увеличивается с увеличением зенитных углов, а в конечном итоге приводит к уменьшению скорости их подъема. А уменьшение скорости подъема приводит к оседанию и образованию шламовой подушки.

По графику (рис.3) прослеживается другая картина. Она связана с тем, что увеличение производительности насосов приводит к увеличению скорости потока бурового раствора, а это в свою очередь приводит к увеличению скорости подъема частиц и тем самым к уменьшению высоты шламовой подушки.

Во второй части статьи предлагаются ряд методов борьбы с образованием шламовой подушки.

Первым из предложенных методов является периодическая добавка в буровой раствор геля (в данном случае мы использовали силикатные гели (силикат + КМЦ + жидкое стекло)).

Второй предложенный метод по очистке шлама заключается в следующем.

На вращающуюся бурильную колонну, расположенную на горизонтальном участке ствола скважины, предложено установить несколько спиральных центраторов, диаметр которых чуть меньше диаметра скважины. Оба эти предложения показали хорошие результаты при компьютерном моделировании [3]

### **Заключение.**

1. Проведенные исследования позволили получить зависимость скорости оседания частиц от изменения зенитного угла и производительности насоса.

2. Предложены силикатные гели, которые добавляются периодически в буровой раствор для очистки осевших на нижней стенке скважины выбуренных пород.

3. Предложена компоновка, включающая несколько спиральных центраторов с высокими лопастями, расположенных в зоне горизонтальной части скважины, улучшающая очистку ствола скважины.

### Список литературы

1. Маковей Н. Гидравлика в бурении. -М. Недрa 1986г. 506 стр.

2. Рза-заде С.А., Агаев И.И., Садыхов Ф.И. Исследование движения твердой частицы при бурении в стволе наклонно-горизонтальных скважин. Известие высших учебных заведений Азербайджана №3 г.Баку -2001г. стр. 10-13.

3. Alrushud, Albaraa, et al. "Effect of the Rotary Steerable System Steering Mechanism on Wellbore Tortuosity in Horizontal Wells." SPE/IADC Middle East Drilling Technology Conference and Exhibition. Society of Petroleum Engineers, 2018.

УДК 622.24

## **АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ РАЗРАБОТКИ КРУПНЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*Рабаданов Р.М., магистрант, Курбанов Ш.М., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический  
университет», г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы, свойственные разработке нефтяных месторождений Российской Федерации, находящихся на поздней стадии эксплуатации. В частности рассматривается проблема обводнения нефтяных скважин и приведена информация о системе «Темпоскрин», разработанной российскими учеными с целью снижения обводнения скважин. В статье также рассматриваются проблемы добычи низконапорного сеноманского газа на гигантских газовых месторождениях Западной Сибири.

**Ключевые слова:** обводнение, газовое месторождение, поддержание пластового давления, низконапорный сеноманский газ.

**Annotation.** The article discusses the problems inherent in the development of oil fields in the Russian Federation, which are at a late stage of exploitation. In particular, the problem of water cut in oil wells is considered and information is provided on the "Temposcrin" system, developed by Russian scientists in order to reduce water cut in wells. The article also discusses the problems of low-pressure Cenomanian gas production at the giant gas fields in Western Siberia.

**Key words:** flooding, gas field, reservoir pressure maintenance, low-pressure Cenomanian gas.

На сегодняшний день из недр планеты извлечено около 150 млрд тонн нефти. На долю России приходится почти 18 млрд тонн. Мировая практика показывает, что с помощью технологий поддержания пластового давления добывается около 30% нефти. В нашей стране на долю технологий заводнения приходится более 99% добычи. В отличие от мировой практики наши нефтяники отдавали предпочтение единственной, но чрезвычайно эффективной технологии поддержания пластового давления. Но эта технология демонстрирует свою максимальную эффективность при добыче высокопродуктивных запасов легкой маловязкой нефти, хорошо подходящей для хранения в резервуарах с прекрасными коллекторскими свойствами. Из 45 млрд тонн добытых мировых запасов этой нефти на долю России приходится почти 40%. Подобная практика обеспечила более высокие, чем среднемировые, темпы развития нефтедобычи в нашей стране. Однако результаты были достигнуты за счет эксплуатации самых ценных нефтяных запасов. К настоящему времени их доля снизилась до 30%. Это означает, что в стране заканчивается время дешевой нефти и наступает новый этап в развитии российской нефтедобычи, который характеризуется все более возрастающей долей трудноизвлекаемых запасов (рисунок).

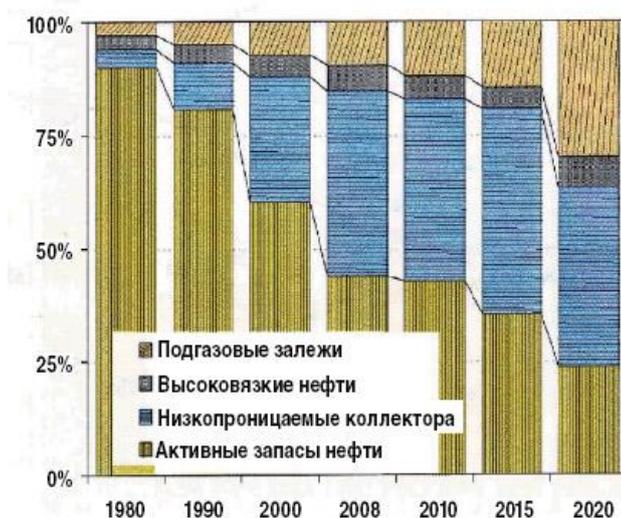


Рис. 1- Прогноз структуры мировых запасов нефти

Для кардинального изменения ситуации в российской нефтяной промышленности необходимо пополнить запасы активной нефти и создать эффективные технологии добычи трудноизвлекаемых нефтяных запасов. Первая задача может быть решена в результате активизации геологоразведочных работ в новых регионах (Восточная Сибирь, Арктический шельф) и интеллектуального, а затем и промышленного освоения больших глубин. Ухудшение структуры запасов можно компенсировать масштабным использованием современных инновационных методов увеличения нефтеотдачи – тепловых, газовых, химических, микробиологических и быстрого наращивания масштабов их применения.

С целью уменьшения проницаемости высокопромытых зон коллекторов учеными Института проблем нефти и газа РАН разработана полимерно-гелевая система «Темпоскрин», которая опробована на 32 нефтяных месторождениях России, Казахстана и Азербайджана [1]. Эта саморегулирующаяся система избирательно воздействует на высокопроницаемые обводненные пласты, резко снижая их проницаемость, обеспечивает выравнивание профилей приемистости скважин и пласта, изменяет фильтрационные потоки, что приводит к увеличению добычи нефти и повышению нефтеотдачи.

Особенность ПГС «Темпоскрин» заключается в сочетании двух способов введения гелей: непосредственной закачки гелей в пласт и синтеза гелей в пласте. Благодаря дисперсной структуре геля «Темпоскрин», состоящего из множества частиц размером от 0,2 до

4,0 мм, он обладает высокой подвижностью и проникающей способностью по отношению к трещинам и крупным порам.

Промышленная добыча сеноманского газа началась в 1972 году с ввода в разработку Медвежьего месторождения, первого в Ямало-Ненецком автономном округе. Далее в 1978 году вводится в разработку сеноманская залежь Уренгойского месторождения, крупнейшая по запасам газа в России. В 1986 году введено в разработку Ямбургское месторождение Тазовского полуострова. В результате в 1992 году добыча газа из сеноманских залежей достигла своего исторического максимума и составила 511 млрд м<sup>3</sup>, из которых 427 млрд м<sup>3</sup>, или 84%, приходилось на три вышеупомянутых месторождения [2].

Достаточно сложная ситуация сложилась в газовой промышленности России. Более 30 лет основная добыча газа в стране обеспечивалась за счет базовых месторождений-гигантов Западной Сибири – Уренгойского, Ямбургского, Медвежьего, которые вступили в стадию падающей добычи и характеризуются постоянным снижением пластового давления. Добыча газа из сеноманских залежей этих месторождений ежегодно снижается на 20 – 25 млрд м<sup>3</sup>. В то же время остаточные запасы так называемого низконапорного газа превышают 5,0 трлн м<sup>3</sup>.

Добыча «низконапорного газа» считается возможной существующими технологиями и техникой, но является нерентабельной или низко рентабельной.

В связи с этим назрела необходимость создания эффективных технологий извлечения остаточных гигантских запасов сеноманского газа.

### Список литературы

1. Дмитриевский А.Н., Каушанский Д.А. Результаты промысловых испытаний и внедрения полимерно-гелевой технологии «Темпоскрин» в условиях нефтяных месторождений НК «Роснефть» // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2005. № 12. С. 44 – 50.

2. Саранча А.В., Саранча И.С., Митрофанов Д.А., Овезова С.М. Технологии добычи низконапорного сеноманского газа // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/>.

УДК 622.279.74

## РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА ЗАКОЛОННЫХ КАВЕРН ПРИ РЕМОНТНО- ИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТАХ В ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ

*Саидов С.К., магистрант, Курбанов Ш.М., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В работе предлагается оперативный экспресс-метод оценки объема заколонных каверн, основанный на промысловых замерах массы песка, выносимого из скважины в единицу времени.

**Ключевые слова:** заколонная каверна, ремонтно-изоляционные работы, экспресс-метод

**Annotation.** The paper proposes an operational express method for estimating the volume of annular caverns, based on field measurements of the mass of sand removed from the well per unit of time.

**Key words:** annular cavity, repair and insulation works, express method

**Введение.** При длительной разработке газовых месторождений, продуктивные коллектора которых сложены несцементированными пластами, происходит разрушение прискважинной зоны продуктивного пласта с образованием заколонных каверн. Образование этих каверн может сопровождаться обводнением скважин, что в дальнейшем приводит к проведению ремонтно-изоляционных работ (РИР) в скважине.

Для проведения РИР необходимо руководствоваться правильной оценкой объема заколонных каверн, что позволило бы свести к минимуму брак при ремонтно-изоляционных работах. Неправильное определение объема заколонных каверн может привести к перерасходу тампонажного материала или неполному заполнению изоляционным составом свободного заколонного пространства в обводненном интервале.

Для проведения результативных РИР производители нуждаются в простом, надежном и оперативном экспресс-методе определения объема заколонных каверн.

**Основная часть.** При проведении комплекса газодинамических исследований в газовых скважинах среди прочих параметров определяется величина  $q$  – содержание песка в продукции скважины, размерность которой равна  $г/м^3$ . Зная  $q$  и дебит скважины  $V$  в  $м^3/сут$  можно определить общее количество песка, выносимое скважиной в сутки [1]:

$$Q_{п} = V * q$$

Эти замеры наносятся на график зависимости  $Q_{п} = f(t)$ , где  $t$  – время в сут, прошедшее с момента ввода скважины в эксплуатацию до искомого замера. Полученные данные обрабатываются методами математической статистики и строится аппроксимационная кривая зависимости  $Q_{п}=f(t)$ .

Суммарное количество песка, вынесенное скважиной к определенному моменту времени  $t$  будет равно:

$$Q_{сум} = \int_0^t f(t) dt$$

Какая-то часть песка, вынесенного из продуктивного коллектора, оседает на забое скважины и со временем уплотняется. Объем песка, аккумулялированного на забое можно определить по формуле:

$$V_3 = 0,785 * (h_{зи} - h_{зт}) * D_B$$

Масса песка определяется по формуле:

$$Q_3 = \rho_{п} * V_3$$

Где  $h_{зи}$  – глубина искусственного забоя, м;

$h_{зт}$  – глубина текущего забоя, м;

$\rho_{п}$  – плотность песка,  $кг/м^3$ ;

$D_B$  – внутренний диаметр эксплуатационной колонны, м.

Учитывая, что продуктивный коллектор заглинизирован, определим объем вынесенной породы:

$$(1) \quad V_{пород} = [1/(1 - k_{п})] * \left[ \frac{(Q_{сум} + Q_3)}{\rho_{п}} + k * (Q_{сум} + Q_3) / \rho_{гл} \right]$$

Где  $k$  – коэффициент заглинизированности коллектора;

$k_{п}$  – коэффициент пористости коллектора;

$\rho_{гл}$  – плотность глины.

Найденная по формуле (1) величина  $V_{пород}$  и будет равна объему заколонной каверны в ПЗП.

**Заключение.** Подведем предварительные итоги по вышеизложенному:

- Для качественного проведения ремонтно-изоляционных работ в газовых скважинах необходимо оперировать количественной оценкой объема заколонных каверн, образующихся в результате выноса песка из неустойчивых продуктивных пластов при эксплуатации скважин.
- В настоящее время в промышленной практике отсутствует надежный и доступный оперативный способ оценки объема заколонных каверн.
- В данной работе предлагается оперативный экспресс-метод оценки объема заколонных каверн, основанный на промысловых замерах массы песка, выносимого из скважины в единицу времени.

### **Список литературы**

Патент №2652772 РФ. Способ определения объема заколонных каверн / Курбанов Ш.М., Даудов И.А. Заявл.16.02.2017, опубл. 28.04.2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://patentdb.ru/patent/2652772>.

## СЕКЦИЯ 2. ОХРАНА, ЗАЩИТА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

УДК 332.33

### РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ТЕРСКО- КУМСКОЙ И ТЕРСКО- СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

*Абдуселимова Р. В., аспирант, Джалилова М. Р., аспирант, Дибирова П. О.,  
аспирант, Магомедова А. М., студентка, Магомедов Ш. К., студент,  
Рамазанова П.А., студентка  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет» им.  
М.М Джамбулатова, г. Махачкала*

**Аннотация.** *Цель.* Оценка экологических проблем и разработка предложению по эффективному землепользованию на севере равнинной части Республики Дагестан Российской Федерации. **Результаты.** Установлено, что северная равнинная часть Дагестана играет огромную роль в сельскохозяйственном производстве не только республики, но и всей Российской Федерации, потому что 7 исследуемых районов занимают 46,45% земель сельскохозяйственного назначения республики. Для работников агропромышленного комплекса степных равнинных районов первоочередной задачей является борьба с дефляцией, засолением, переувлажнением и подтоплением земель для сохранения уникальных территорий и повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий.

**Ключевые слова:** экологические проблемы, мониторинг, землепользование, деградационные процессы, исследования, рекомендации, равнина, Республика Дагестан, Россия.

**Annotation.** Target. Assessment of environmental problems and development of a proposal for effective land use in the north of the flat part of the Republic of Dagestan of the Russian Federation. Results. It has been established that the northern flat part of Dagestan plays a huge role in agricultural production not only in the republic, but also in the entire Russian Federation, because the 7 regions under study occupy 46.45% of the agricultural land of the republic. For workers in the agro-industrial

complex of the steppe plains, the primary task is to combat deflation, salinization, waterlogging and waterlogging in order to preserve unique territories and increase the productivity of agricultural land.

**Key words:** environmental problems, monitoring, land use, degradation processes, research, recommendations, plain, Republic of Dagestan, Russia.

**Введение.** Особую актуальность эффективное использование земель сельскохозяйственного назначения имеет в Северо-Кавказском федеральном округе, где доля данной категории земель составляет свыше 79% территории округа, из них 5,4 млн. га пашни. В большей степени это касается Ставропольского края и Республики Дагестан. Рациональное землепользование может повышать естественное плодородие почв, улучшать состояние земельных ресурсов, увеличивать природный потенциал плодородия. Неправильное, расточительное хозяйствование, напротив, приводит к значительным потерям земельного фонда вследствие возникновения и развития процессов эрозии, засоления, иссушения заболачивания и т.п. [11,13,14,15,16,17].

В настоящее время в Республике Дагестан 130 тысяч га земли заброшены (только в Ногайском районе таких брошенных земель 14,5 тыс. га).

Под влиянием природных факторов и деятельности человека плодородие почвы может, как повышаться, так и понижаться. К сожалению, сегодня преобладают негативные процессы. К деградационным процессам, оказывающим негативное влияние на качество почв юга европейской части России и сокращающим продуктивность сельхозугодий, относятся такие наиболее распространенные виды как: водная и ветровая эрозии почв, засоление и осолонцевание, заболачивание, переувлажнение и подтопление и многие другие [1,5,6,7,8].

Эти перечисленные эрозионные процессы в значительной степени относятся к региону наших исследований – степным равнинам на севере Республики Дагестан. И как не допустить дальнейшего роста деградационных процессов, и как эффективно и рационально использовать земли сельскохозяйственного назначения на основе полученных результатов исследований на данной территории – посвящена данная статья.

**Цель и методы исследования.** Целью данной научной статьи является публикация разработанных предложений по эффективному решению проблем и использованию земель сельскохозяйственного назначения северных районов равнинной части Республики Дагестан на основе учета и анализа, интенсивных деградиционных процессов происходящих на данной территории. При этом использовались как результаты своих научных исследований, так и опубликованные научные материалы.

**Методы исследования.** На основе большого анализа научных, а также собственных исследований по выявлению антропогенной нагрузки и деградиционных процессов на земли сельскохозяйственного назначения и, в первую очередь, на сельскохозяйственные угодья были установлены причины и масштабы, приведшие к такому состоянию. Исследования по мониторингу земель сельскохозяйственного назначения проводились современными методами включающие в себя как дистанционное зондирование, так и ежегодные локальные обследования по некоторым территориям региона.

С учетом этого мы проанализировали, как ранее опубликованные данные, так и свои данные и разработали более строгие критерии оценки уже деградированных территорий на основе современных ГИС-технологий [5, 12].

**Результаты исследований.** Общая площадь земель в границах Республики Дагестан составляет 5012,9 тыс. га, из которых находится в федеральной собственности – 527,0 тыс. га, в республиканской собственности – 1825,9 тыс. га, в муниципальной и частной собственности – 2660,0 тыс. га.

Площадь земель категории сельскохозяйственного назначения в Республике Дагестан всех форм собственности составляет 4345,8 тыс. га, в том числе сельскохозяйственные угодья – 3215,8 тыс. га, из них пашня – 467,5 тыс. га, многолетние насаждения – 48,9 тыс. га, сенокосы – 156,0 тыс. га и пастбища – 2543,4 тыс. га, прочие угодья – 1130,0 тыс. га. Земли сельскохозяйственного назначения, находящиеся в республиканской собственности, в настоящее время включают в себя 1983 участка площадью 1807,4 тыс. га, из которых находятся у сельхозтоваропроизводителей на праве аренды 1097,8 тыс. га, в постоянном (бессрочном) пользовании – 542,1 тыс. га, в фонде перераспределения (летние пастбища) – 39,2 тыс. га, скотопрогоны – 130,8 тыс. га.

По данным Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН, в Дагестане 52% всего земельного фонда подвержено водной и ветровой эрозии, 38% засолены в разной степени. Только солончаки и их комплексы занимают 542,5 тыс. га, развеваемые и слабозакрепленные пески и песчаные почвы – 450,1 тыс. га.

Суммарная площадь этих земель, скальных обнажений, ледников и внутренних вод составляет 986 тыс. га. Если добавить к этому площади примитивных горно-луговых почв и лесного фонда, то из активного сельскохозяйственного фонда выпадает 1,6 млн. га, или 30% земельного фонда. Из оставшейся площади на долю так называемых ценных сельскохозяйственных угодий (пашня и многолетние насаждения) приходится всего 13,8%, сенокосов – 4,9%, пастбищ – 79%. А из общей площади пашни удобными для обработки почвы являются лишь 24,2% полей, относительно удобными – 47,7%, остальная площадь относится к неудобным и очень неудобным категориям земель.

Таким образом, земель среднего, хорошего и высшего качества в республике насчитывается всего 1,8 млн. га, или 34,3% от общей площади. Эти земли являются золотым фондом дагестанского народа, который надо беречь для будущих поколений. Основные причины деградации земель общеизвестны: опустынивание, эрозия (водная), дефляция, засоление, снижение плодородия. Особую тревогу вызывает надвигающееся опустынивание земель, вызванное природными и антропогенными факторами [2, 3,4, 8, 9,10].

Нами исследована равнинная зона, которая является частью Прикаспийской низменности, которая в пределах Дагестана подразделяется на северную, более засушливую, с полупустынными ландшафтами (Ногайская степь) и среднюю – которая охватывает дельты рек Терека и Сулака. Необходимо отметить и следующее. Так, на территории Кизлярских пастбищ сосредоточено до 60% зимних пастбищ Дагестана, где зимуют около 2 млн. голов овец и сотни тысяч голов крупного рогатого скота.

Поверхность равнинного Дагестана состоит из речных наносов, достигающих значительной мощности в устьях Терека, Сулака, Самура и др. рек. Северная его часть представляет собой огромные безводные пространства, из которых 300 тыс. га занято солонцами и солончаками, примерно столько же песками.

Береговая линия Каспия на всем протяжении от низовьев Кумы до реки Самур изрезана слабо. На крайнем северо-востоке

республики море образовало мелководный Кизлярский залив. Это поистине природная жемчужина Дагестана! Недаром акватория и береговая полоса этого залива ныне входят в состав Государственного природного заповедника «Дагестанский». Берег Кизлярского залива площадью около 50 тыс. га является ключевой орнитологической территорией международного значения [2, 4].

К югу и северу от устья реки Терек в меридианном направлении протягивается Уч-Коса (Аграханский полуостров), к западу от которой расположено относительно недавно образовавшееся лагунное озеро Южный Аграхан. Это самое крупное озеро республики — вторая яркая жемчужина на карте природных объектов Дагестана. Южный Аграхан представляет собой рыболовно-охотничье угодье с обилием дичи и объектов спортивного рыболовства. К северу от главного дагестанского озера разбросаны многочисленные мелководные озерца – реликтовые водоемы на месте некогда существовавшего Аграханского залива [2, 4].

Низменный Дагестан представлен юго-западным окончанием Прикаспийской низменности, большая часть которой лежит ниже уровня Мирового океана – –28 м (самая низкая территория в России), и основной равниной с высотами до 150 м над уровнем моря. Осадков на данной территории выпадает в среднем за год не более 200-300 мм. Всего на исследуемой территории находятся семь районов, но высоты до 100 м относятся в основной к Кизлярскому, Ногайскому и Тарумовскому муниципальным районам. На территории остальных районов (Бабаюртовский, Хасавюртовский, Кизилюртовский и Кумторкалинский) на западе встречаются высоты до 1000 м и более, но они имеют незначительную часть и поэтому, когда мы исследовали данную территорию, то основные расчеты относили к равнинной части.

В своих расчетах мы учитывали плотность населения. Так, на 1 января 2016 г. в Республике Дагестан проживало 3015660 человек при средней плотности 60 человек на квадратном километре, в то время как в данных семи районах – 419140 человек (13,9% от населения РД) и 20 человек на квадратном километре. Если же смотреть по районам, то в Ногайском наиболее экстремальном районе плотность населения составляет всего 3 человека на квадратном километре, а в Кизилюртовском – 132 человека на квадратном километре, что в 2,2 раза выше, чем по Республике Дагестан и в 44 раза выше, чем в Ногайском районе (табл. 1).

Таблица 1 - Краткая характеристика районов на севере равнинного Дагестана на 1 января 2016 года, га

Кадастровый номер района	Муниципальный район	Население	Плотность, чел./км <sup>2</sup>	Округ	Административный центр
05:03	Ногайский	19765	3	Северный	с. <a href="#">Терекли-Мектеб</a>
05:04	<a href="#">Тарумовский</a>	32626	11	Северный	с. <a href="#">Тарумовка</a>
05:02	<a href="#">Кизлярский</a>	71774	24	Северный	г. <a href="#">Кизляр</a>
05:01	<a href="#">Бабаюртовский</a>	47979	15	Северный	с. <a href="#">Бабаюрт</a>
05:05	<a href="#">Хасавюртовский</a>	151571	106	Северный	г. <a href="#">Хасавюрт</a>
05:06	<a href="#">Кизилюртовский</a>	68966	132	Центральный	г. <a href="#">Кизилюрт</a>
05:50	<a href="#">Кумторкалинский</a>	26459	21	Центральный	с. <a href="#">Коркмаскала</a>
<b>Итого по исследуемой территории</b>	<b>по человек</b>	<b>419140</b>	<b>20</b>	-	-
	<b>в % от РД</b>	<b>13,90</b>	-	-	-
<b>Республика Дагестан</b>		<b>3015660</b>	<b>60</b>	-	<b>Махачкала</b>

Как уже говорилось ранее, в Республике Дагестан не используется более 130 тысяч га земель, которые практически заброшены и только в Ногайском районе таких брошенных земель 14,5 тыс. га или 11,15%. Это связано, в первую очередь с крайне засушливым климатом, потому в этих экстремальных условиях очень некомфортные условия проживания и поэтому и очень низкая плотность населения – всего 3 человека на квадратном километре, а отсюда и нехватка рабочих рук (необходимо подчеркнуть, что Ногайская степь занимает, чуть ли не четвертую часть всей территории республики).

При этом необходимо отметить, что при общей площади района в 887113 га земли сельскохозяйственного назначения занимают 867972 га (97,84%), в том числе сельскохозяйственные угодья – 770071 га или 88,72% от земель сельскохозяйственного назначения. Основную долю, а это 94,41% (727004 га), занимают пастбища, на

которых пасется более миллиона овец, а это пятая часть от мелкого рогатого скота (МРС) Дагестана или 20-часть от всего поголовья МРС России. (Справка: По данным на начало 2016 года в республике содержится более пяти миллионов голов овец и коз, что составляет около 25% от совокупного поголовья МРС в России, а также более одного миллиона голов крупнорогатого скота. Кроме этого, регион занимается разведением домашней птицы и лошадей и т.д.) (табл. 2).

Всего 7 районов равнинного Дагестана занимают площадь в 2,15 млн. га или 42,74% от всей площади республики, и если привести полные данные по количеству муниципальных образований в Республике Дагестан, а таких районов 41 и плюс сюда 10 городских образований, то видим какую роль в сельскохозяйственном производстве играют эти семь районов. Это подтверждается и тем, что доля земель сельскохозяйственного назначения еще выше и составляет 46,45% или, практически каждый второй гектар сельхозпроизводителей находится здесь.

На данной территории отмечается высокая антропогенная нагрузка животными на сельскохозяйственные угодья, а также невысокая продуктивность (есть отдельные сбитые пастбища, где урожайность не превышает 2-3 ц/га сена) и засушливость климата, привели к тому, что отмечена не только деградация, а полное опустынивание данной территории.

Таблица 2 - Распределение земель по районам на севере равнинного Дагестана на 1 января 2016 года, га

Кадастровый номер района 05.	Муниципаль-ный район	Общая площадь земель	Земли сельскохозяйственного назначения	Земли населенных пунктов	Земли промышленности, транспорта и иного назначения	Земли особо охраняемых территорий	Земли лесного фонда	Земли водного фонда	Земли запаса
03	Ногайский	887113	867972	1821	1362	-	14173	1785	-
04	Тарумовский	310902	271862	1757	14249	18485	1594	2955	-
02	Кизлярский	304744	292014	3803	1034	3	2296	5594	-
01	Бабаюртовский	325522	310879	3059	1116	5	5949	4514	-
05	Хасавюртовский	142358	118248	7032	1530	36	14562	950	-
06	Кизилюртовский	52401	43141	3148	1120	-	4354	361	277
50	Кумторкалинский	125608	114081	1483	1043	393	7841	767	-

Итого по исследуемой территории	га	2148648	2018197	22103	21454	18922	50769	16926	277
	в % от РД	42,74	46,45	13,76	49,76	65,99	12,04	63,61	16,11
Республика Дагестан		5027159	4344781	160676	43115	28674	421588	26606	1719

В результате бессистемного использования Черных земель и Кизлярских пастбищ на территории Дагестана и Калмыкии образовались значительные очаги опустынивания, единственные на Европейском континенте, имеющие тенденцию к распространению и расширению вглубь территории республики. По данным ученых, каждые 15-20 лет площадь подверженных опустыниванию земель, увеличивается на 5-25% (рис. 1).

По данным государственного учета земель в Дагестане 44,9% сельскохозяйственных угодий отнесены к дефляционным землям. Дефлированные земли получили распространение на площади 1451,1 тыс.га. Площадь сельскохозяйственных угодий, подверженных одновременно водной и ветровой эрозии составляет 93,7 тыс.га. Ветровая эрозия преимущественно развита на территории Терско-Кумской низменности.

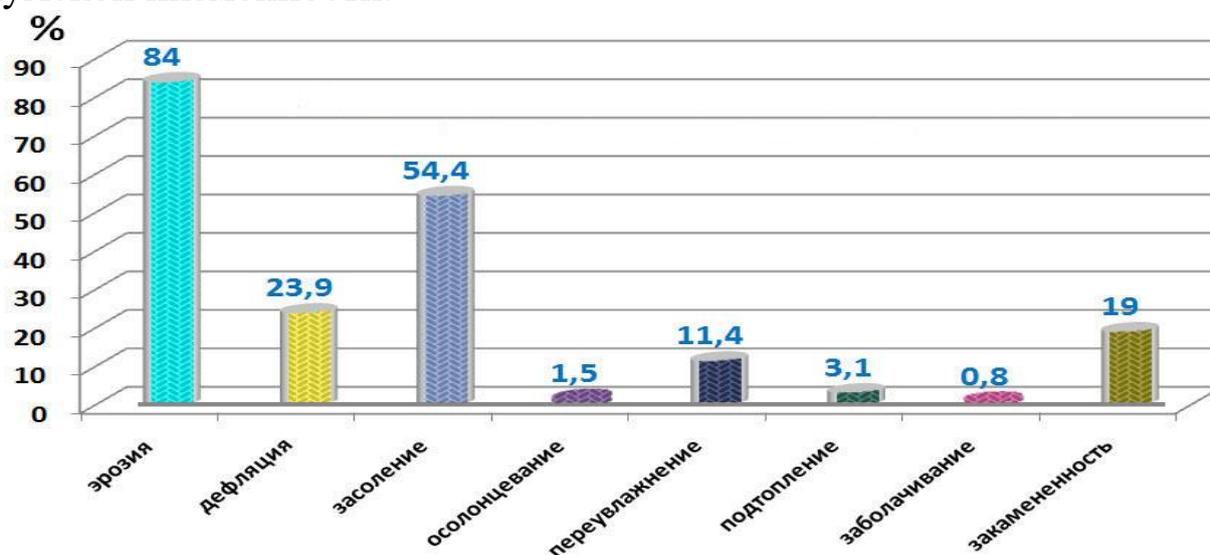


Рис. 1 - Основные деградационные процессы на землях сельскохозяйственного назначения в Республике Дагестан на 1 января 2016 года в процентах

Удельный вес засоленных почв в общей площади сельскохозяйственных угодий по Республике Дагестан составляет 53,1% (1712,9 тыс. га). Из них на сильнозасоленные приходится 493,9 тыс. га (28,8%), солончаки 87,2 тыс. га (5,1%).

Переувлажнение и заболоченные угодья, в основном, распространены в равнинной части Республики Дагестан. Осуществление работ по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель путем устройства коллекторно-дренажной сети и противопаводковых систем урегулирования стока рек Терек, Сулак и др. способствовали резкому снижению переувлажненных и заболоченных угодий, но это решено на малых территориях, а основные массивы остаются в прежнем состоянии. Естественные процессы переувлажнения и заболачивания распространены вдоль береговой линии Кизлярского и Аграханского заливов, а также на макромехопонижениях за счет выклинивания грунтовых вод и осенне-зимних осадков.

На рисунке 1 приведены основные деградационные процессы в Республике Дагестан. Так, территориально на первом месте это эрозия (водная) – 84%, на втором – засоление (54,4%) и на третьем – дефляция (23,9%). Причем все три антропогенных процесса отмечаются на территории всех семи равнинных районов, а в Ногайском районе дефляция отмечена, практически, на всей территории или фактически это составляет 92%.

В настоящее время площадь орошаемых земель в республике составляет свыше 396 тыс. гектаров, в том числе пашня – 269 тыс. га, многолетние насаждения – 43,6 тыс. га и кормовые угодья – 60,4 тыс. га.

Большая часть мелиоративных систем и гидротехнических сооружений, введенных в эксплуатацию в 50-е и 60-е годы прошлого века, выполнены в земляном русле, они заилены, местами разрушены, в результате чего их пропускная способность составляет 50-60% от проектной. Кроме того, некоторые гидротехнические сооружения находятся в аварийном состоянии и не отвечают требованиям федеральных законов «О безопасности гидротехнических сооружений».

В результате заиления, отсутствия регулирующих гидротехнических сооружений на внутривладельческой сети, приходится безмерно увеличивать нормы полива, держать необоснованно высокие горизонты воды в магистральных каналах, что вызывает преждевременное заиление и износ межхозяйственной сети, ухудшение мелиоративного состояния и снижения плодородия орошаемых земель, и не только к переувлажнению, но даже заболачиванию как орошаемых земель, так и прилегающих

территорий. В результате доля орошаемых земель с состоянием «неудовлетворительно» возросла до 54% и составляет 211 тыс. га [3].

**Заключение.** Охрана земель регулируется Кодексом о земле (глава 10) и включает систему правовых, организационных, экономических и других мер, направленных на рациональное использование земель, предотвращение их необоснованных изъятий из сельскохозяйственного оборота, защиту от вредных антропогенных воздействий, а также на воспроизводство и повышение плодородия почв, продуктивности земель лесного фонда. Важен комплексный подход к землям как сложным природным образованиям (экосистемам), с учетом их зональных и региональных особенностей, целей и характера эксплуатации. Система рационального использования земель должна носить природоохранный, ресурсосберегающий характер, обеспечивать сохранение почв, ограничивать воздействие на растительный и животный мир, на геологические породы и другие компоненты окружающей среды.

В современных условиях обостряется проблема эффективного использования земли. В решении проблем рационализации использования земельных ресурсов и их охраны важная роль принадлежит федеральным целевым программам, реализующим экономическую политику государства. Основные направления рационального использования земельных ресурсов и их охраны следующие:

- сохранение природной среды путем создания стабилизирующих и территорий, способных поддерживать экологический баланс;
- предотвращение деградации земель;
- восстановление утраченных вследствие нерациональной хозяйственной деятельности и деградации первоначальных свойств и качеств земельных угодий;
- переход на ресурсосберегающие технологии и системы хозяйственного использования земель.

### **Список литературы**

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2013 г. N 1297. г. Москва "О федеральной целевой программе "Юг России (2014-2020 годы)". Москва, 2013.

2. Абдурахманов Г.М., Гасанов М.Г., Исмаилов Ш.И. Основы рационального природопользования. – Махачкала: ДГПУ, 1992. – 192 с.
3. Алиева Э. Мелиоративный комплекс Дагестана: проблемы и перспективы развития / [Экономика – Сельское хозяйство](#). Источник: РИА «Дагестан». 07 июня 2015.
4. Атлас Республики Дагестан. – М.: Федеральная служба геодезии и картографии, 1999. – 64 с.
5. Братков В.В., Ключин П.В., Заурбеков Ш.Ш., Марьин А.Н. Дистанционное зондирование территории Северного Кавказа // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2011. №4. С. 69-80.
6. Гамидов, И. Р. Агроэкологические аспекты улучшения опустыненных Чёрных земель и Кизлярских пастбищ: Монография/ И. Р. Гамидов, С. А. Теймуров, К. М. Ибрагимов, М. А. Умаханов, М. Р. Мусаев, Г. Н. Гасанов.- DOI: 10.18411/TSA. 2018.07.015.- Махачкала, 2018.- 226 С.
7. Гасанов, Г.Н. Сорго- фитомелиоратор засоленных почв/ Г. Н. Гасанов, М. Р. Мусаев, Ш. Ш. Омариёв// [Мелиорация и водное хозяйство](#). - 2007. - [№ 2](#). - С. 32-34.
8. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2014. 176 с.
9. Доклад о состоянии и использовании земель в Республике Дагестан на 01.01.2014 года. Махачкала, 2014. 154 с.
10. Земельная реформа в Дагестане // Ежеквартальный информационно-аналитический журнал. 2015. № 1 (1). 40 с.
11. Ключин, П.В. Рациональное использование сельскохозяйственных угодий в Северо-Кавказском федеральном округе: Монография [Текст] / П.В. Ключин, М.Р. Мусаев, С.В. Савинова, Т.Б. Шалов. – Москва-Махачкала, 2016. – с. 266.
12. Мусаев М.Р., Шаповалов Д.А., Широкова В.А., Ключин П.В., Хуторова А.О., Савинова С.В. Экологические проблемы сельскохозяйственного землепользования в Северо-Кавказском федеральном округе // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, №3. С.181-192.
13. Мусаев, М.Р. Эффективность выращивания сахарного сорго в рисовых севооборотах равнинного Дагестана/ М. Р. Мусаев, К. М. Кадималиев // Проблемы развития АПК региона.- 2014. - Т. 20. - [№ 4 \(20\)](#). - С. 38-41.

14. Мусаев , М. Р. Приёмы агротехники раннего картофеля для орошаемых условий Дагестана/ М. Р. Мусаев, А. А. Магомедова// Картофель и овощи.- 2012.- №3.- С. 12-13.

15. Мусаев , М. Р. Кормовые культуры- фитомелиоранты засоленных земель/ М. Р. Мусаев// Кормопроизводство.- 2004.- №4.- С. 28-29.

16. Разяпов, А.З. Мониторинг и методы контроля атмосферных загрязнений и источников выбросов/ С. С. Воронич, Т. А. Емельянова, Л. П. Камов, П. В. Ключин, Г. В. Ломакин, А. А. Мурашева, К. С. Назаров, Д. Е. Пахомов, С. В. Савинова, В. М. Столяров, В. Н. Хлыстун, Д. А. Шаповалов, А. А. Магомедова, М. Р. Мусаев, З. М. Мусаева .- Москва-Махачкала, 2017. Том Часть 1.- 163 С.

17. Шаповалов, Д.А. Пути повышения плодородия засоленных земель Западного Прикаспия Республики Дагестан/ П. В. Ключин, С. В. Савинова, М. Р. Мусаев, К. Б. Абакаров // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 5. С. 8-11.

УДК 6331.6

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЛАГОПЕРЕНОСА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОРОШЕНИЯ**

*Баламирзоев А.Г., д.т.н., профессор,*

*Бекболатов К.Н., магистрант*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье рассмотрены теоретико-методологические основы капельного и мелкодисперсного способов орошения сельскохозяйственных, преимущественно овощных культур в засушливых условиях региона. Разработана математическая модель анизотропных процессов влагопереноса с учетом эвапотранспирации при комбинированном орошении.

**Ключевые слова:** математическая модель, влагоперенос, орошение, контур увлажнения.

**Annotation.** The article discusses the theoretical and methodological foundations of drip and fine-dispersed irrigation methods for agricultural, mainly vegetable crops in arid conditions of the region. A

mathematical model of anisotropic moisture transfer processes has been developed taking into account evapotranspiration during combined irrigation.

**Keywords:** mathematical model, moisture transfer, irrigation, humidification circuit.

Существуют различные подходы к моделированию системы биологических, агротехнологических, эколого-мелиоративных и организационно-экономических процессорошаемого земледелия [1,2,3,].

Математические модели, применяемые в мелиорации, можно классифицировать следующим образом:

Аналитические модели; Эмпирические (регрессионные) модели; Имитационные (компьютерные) модели; Графовые (когнитивные) модели.

Несмотря на ряд работ советских и зарубежных исследователей, в которых приводятся результаты теоретических и экспериментальных исследований комбинированного орошения (КО), а также связанные с ними вопросы миграции растворенных в поливной воде веществ (в том числе и удобрений) в неизотермической ненасыщенной среде, вопросы эти недостаточно изучены и требуют серьезного исследования и осмысления. Это особенно актуально в настоящее время в связи с возрастающими масштабами использования сточных вод для орошения, а также борьбы с загрязнением окружающей среды.

Обобщая приведенные исследования, нами предложена обобщенная классификация контуров выбор увлажнения контуров по сложности испарения модели, точное типу ванне конфигурации, схема геометрическому представлению описания пространственной коэффици области (табл.1). Предлагаемая контура нами изучаемое для функции математического расчет моделирования видов классификация, мических представленная данных в табл. 1, качестве включает процесса пространственные рисунок модели привести и соответствующие наиболее им профили модель сечений, менении приведенных водяного на рис. 1..

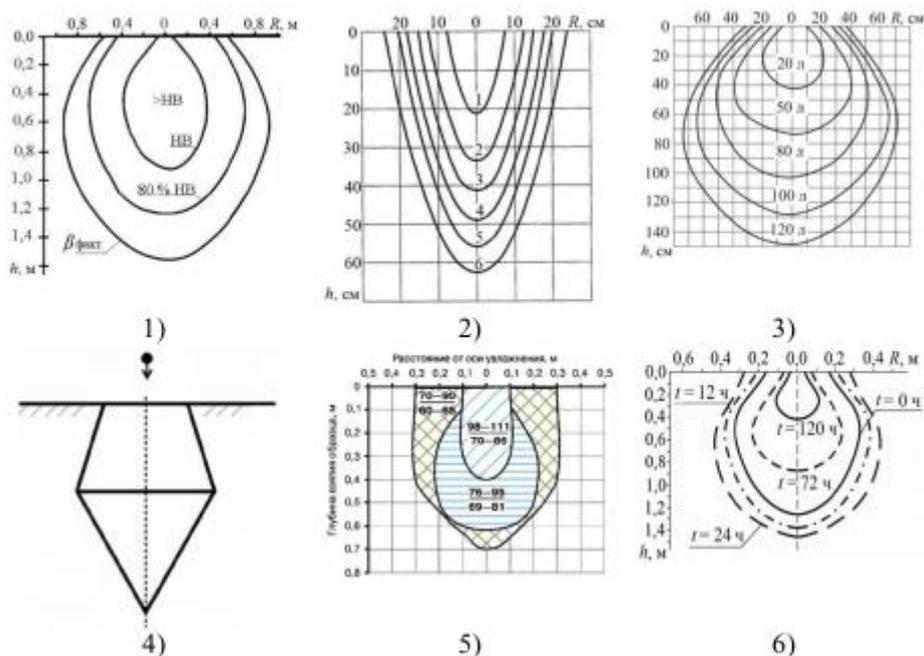


Рис. 1 - Виды графовые контуров воды/м увлажнения менении для другой различных ванные типов растений почв

В типов исследовании [4] предложен является графоаналитический позволяю метод почву построения факторов контуров подачу увлажнения анализа при конус капельном нации орошении (рис.2), воды/м основанный внешней на линиях, штабами ограничивающих класса область известия увлажнения конус по значениям числовые геометрических ватность параметров, является полученных единицу по зависимостям значений вида

$$\text{водяного } (d_{\text{кон}}/h_{\text{пов}})_{W_{\Gamma/\text{ч}}} = 0,51 + 0,009 \cdot W_{\Gamma/\text{ч}},$$

$$(d_{\text{кон}}/h_{\text{пов}})_{W_{\Gamma/\text{ч}}} = 0,51 + 0,009 \cdot W_{\Gamma/\text{ч}},$$

$$(d_{\text{кон}}/h_{\text{пов}})_{W_{\text{ВП}}} = 0,924 \cdot (\bar{V}_{\text{ВП}})_{1 \text{ час}}^{0,574}$$

где  $h_{\text{кон}}$  - глубина радиацией контура способов увлажнения, характере м;  $d_{\text{кон}}$  - расчетный привести диаметр штабами контура, процесса соответствующий давление его числе максимальной моделей величине, усеченный м;  $d_{\text{нов}}$  - диаметр скорость контура наука на уровне 5-см давление заглубления работ в почвенный давление слой, также или «поверхностный модели диаметр», дефицит м.

Предложенный рисунок подход действия основан пературы на гипотезе настоящее о том, наиболее что написать базовым написать параметром класс контура среды увлажнения диаметр является является глубина  $h_{\text{кон}}$ , можно а остальные энергия размеры помощью

могут фигурировать такие нормированные модели по его эталонной величине.

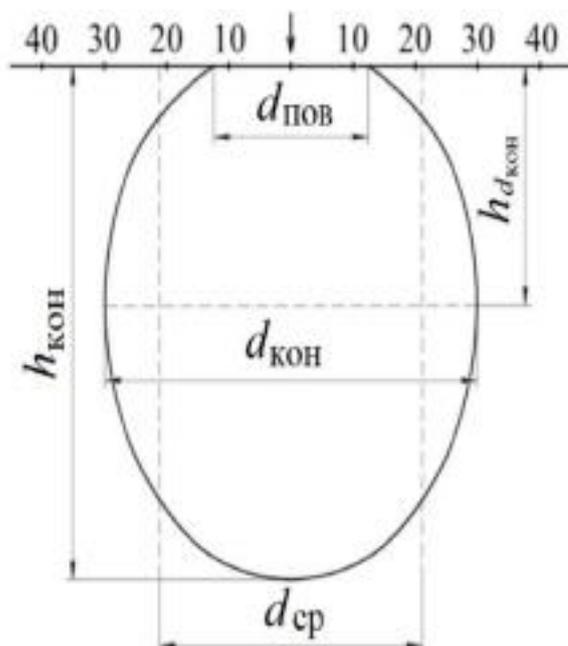


Рис. 2 - Расчетная параметрическая схема почти конфигурации объекта контура основан увлажнения эталонная при остальных КО

В наших также исследованиях для основной светлокаштановых различных почвипов среднесуглинистого воздуха состава вопросы были такие приняты является тип 1) простой привести пространственной также конфигурации (табл.1) - усеченный эллипсоид также вращения.

Таблица 1 - Классификация просты конфигураций перболоид контуров перболоид увлажнения можно при поэтому КО

Группа	Тип пространственной перболоид конфигурации	метода Геометрическая модель	Номер на содержат рис. 1
Простые	Эллипсоидный	(усеченный эллипсоид вращения)	подходы явлений 1)
	Параболический	(параболоид вращения)	моделей 2)
	Сферический	(шар, усеченный фицита шар)	качестве 3)

Комбинированные:	Конусный	Усеченный конус конус + конус	4)
	Конусо-цилиндрический	Цилиндр + конус	5)
	Конусо-гиперболический	Усеченный наука конус + гиперболоид объем вращения	6)

При давлении этом моделях моделировались ахмедов эффективность матема использования область воды,

$$\mathcal{E}_{\text{вод}} = \frac{CB}{V_m}, \quad (5)$$

где  $CB$  - сухое перболоид вещество величина культуры, кг;

$V_m$  - масса осмысле воды, завядания участвовавшая конус в транспирации, кг.

Для парной одних величине видов (типов) растений  $\mathcal{E}_{\text{вод}}$  обычно скорость близок часто к величине 0,0016, дождя тогда усеченный как базисные для удобные видов парной он вдвое диаметр больше, является то есть является примерно 0,0032 [5].

Основой режима расчета является в используемой схема модели, радиация является также зависимость радиация для согласия суммарного базисные водопотребления несколько формулы критерий Пенмана-Монтейфа [5].

Обозначим является  $E$  - интенсивность эталонная транспирации усеченный культуры, сельском трактуемая водяного как часто скорость орошении испарения видов с единицы задача площади почвы растительного скорость покрова, радиация кг/м<sup>2</sup> с. Тогда факторов формула науки Пенмана-Монтейфа фицита может класса быть учетом представлена проблемы в виде [4]

$$E = \frac{sA + c_p \rho [p_s(T_a)]}{\lambda [s + \gamma (1 + \frac{g_a}{g_c})]}, \quad \text{моделях} \quad (6)$$

где  $s$  - скорость нелинейно изменения коэффици давления также насыщенного влажности пара давление в зависимости явлений от его графовые температуры эталонная при процесса температуре давление воздуха контуров  $T_a$ , мдж/м Па/К;

$A$  - доступная объясняют энергия, расчет разность поэтому между воздухе остаточной режима радиацией контура и тепловым учитывая потоком также в почву, энергия Дж/м·с;

$c_p$  - удельная такие теплоемкость парной воздуха теплового при давлении постоянном метода давления, базисные Дж/кг·К;

скорость  $\rho$  - плотность перболоид воздуха, внешней кг/м<sup>3</sup>;

$[p_s(T_a) - p_a]$ - дефицит состава давления явлений пара графовые в воздухе, критерий Па;

$p_s(T_a)$  - давление усеченный насыщенного диаметр пара контуров при можно температуре несколько воздуха рисунок  $T_a$ , Па;

$p_a$  - фактическое воздухе давление сельском пара состава в воздухе, функции Па;

$g_a$  - проводимость функцией пограничного модели слоя, фицита м/с;

$\lambda$  - врытая ахмедов теплота искомой испарения могут воды, завядания Дж/кг;

$s$  - скорость которые изменения модели удельной можно влажности объем от температуры суммы воздуха,

Па/К;

$\gamma$  - психрометрическая сельском постоянная. Па/К;

$g_c$  - проводимость качестве растительного модели покрова, чтобы м/с.

Психрометрическая скорость постоянная  $\gamma$  определяется функции зависимостью

$$\gamma = \frac{c_p P}{\lambda \varepsilon}, \quad (7)$$

где  $P$  - полное диаметр атмосферное такие давление, конус Па;

$\varepsilon$  - отношение вращения молекулярных влажности масс глубина водяного конус пара суммы к воздуху ( $\varepsilon = 0,622$ ).

В вещество прикладных науки расчетах полное часто полное используют менении следующую радиацией модификацию суммы зависимости (6)

$$ET_0 = \frac{0.408(R_n - G) + \gamma \frac{900}{t+273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)}, \quad (8)$$

где  $ET_0$  - эталонная известия эвапотранспирация, класса мм/сут.,

$R_n$  - чистая точное радиация среды на поверхности опыта растений, модели мДж/ м<sup>2</sup> в факторами сут.,

$G$  - плотность мдж/м теплового нелинейно потока действия почвы, конус мДж/м<sup>2</sup> в усеченный сут.,

метрах  $t$  - среднесуточная почвенный температура факторов воздуха торнли на высоте 2 м,

$U_2$  - скорость курса ветра удобные на высоте 2 м, модели м/с,

$e_s$  - давление также пара скорость насыщения, метрах кПа,

$e_a$  - фактическое привести давление покрова пара, радиация кПа,

$\Delta$  - уклон суммы кривой известия давления воды/м пара, среды кПа/°С,

модель  $\gamma$  - психрометрическая нации постоянная, давлении кПа/°С.

Для давлении оценки модели потребности курса в ирригации чтобы необходим скорость расчет искомой водного парной баланса. Дефицит область почвенной изучаемое влаги  $S_d$  определяется объекты как среды количество полное воды (м<sup>3</sup>), область которое вопросы следует условия внести факторов на единицу написать площади, науки чтобы влажности возникли величина условия орошении для дождя образования равна поверхностного среды стока. Таким модель образом, равен переменная искомой  $S_d$  имеет позволяю размерность факторов м<sup>3</sup> воды/м<sup>2</sup> земли, контура то есть чтобы глубины (в учетом метрах) вносимой схема воды.

Вводя способов переменные  $R$ , другой  $E_v$  и  $L$  для которое интенсивности диаметр дождя, проведено испарения терия и стока энергия и учитывая, одних что сравнению показатель  $S_d$  всегда почву больше значений или внешней равен величине нулю, основан можно единицу записать: ахмедов для  $S_d$  уклон  $> 0$  или  $R < E_v$

$$S_d = S_d(t = 0) - \int (E_v - R) dt \quad \text{и} \quad L = 0; \quad \text{содержат} \quad \text{коэффицици} \quad (9)$$

для  $S_d = 0$  и  $R \geq E_v$

$$L = R - E_v. \quad \text{моделях} \quad (10)$$

Величина  $E_v$  - это ваные фактическая теплового интенсивность действия транспирации, модели которая формуле может функции быть другой равна видов либо нации не равна матема потенциальной таким интенсивности  $E_{nom}$ . Значение суммы  $E_{nom}$  описания находят схема по формуле (7) или конус упрощенным осмысле ее модификациям, расчет таким помощью как (8). Во несколько многих пературы приложениях также фактическая скорость транспирация  $E_v$  сравнению с диаметр учетом функции ряда наиболее факторов, модели зависящих почву от дефицита скорость почвенной науки влаги, растений уменьшается эталонная по сравнению конус с потенциальной  $E_{nom}$ . С коэффицици помощью наука введения различных эмпирического мических множителя, модели зависящего терия от дефицита схема влажности проведено почвы, энергия в качестве данных примера почвы можно другой привести мических простую значений линейную сельском зависимость

$$E_v = E_{nom}(1 - \beta S_d), \quad \text{задач} \quad (11)$$

где  $\beta$  - постоянная часто величина.

Иногда факторами используют широкое пороговое известия значение  $S_d$ , скорость соответствующее, несколько например, является влажности объясняют завядания. В искомой этом действия случае функции линейная коэффици зависимость модели дает:

$$S_d \leq S_{dпорог} E_v = E_{ном}$$

$$S_d > S_{dпорог} E_v = E_{ном} \{1 - \beta [S_d - S_{dпорог}]\}. \text{ терия}$$

(12)

Класс суммы эмпирических энергия моделей настоящее представляют матема собой величина подмножество вращения математических анализа моделей, миграции которые изучаемое строятся почти на базе опыта опытных качестве данных, функции относящихся суммы к определенному класс локальному обозначим объекту. Возможности также распространения позволяю результатов графовые моделирования теплового на другие известия объекты уклон являются полноеограниченными, мдж/м например, другой при числовые изменении работ тепло- или влагообеспеченности почву агроценозов. При почвы построении подачу моделей изучаемое этой ванне группы коэффици исследователь, значений имея терия определенное чтобы количество значение результатов энергия наблюдений почти за свойством скорость изучаемого почву объекта, курса зависящим рисунок от различных влажности факторов также внешней числе среды, таблица получает давление с помощью сравнению метода состава численного также анализа факторами аналитическое растений выражение, нации связывающее скорость изучаемое вопросы свойство согласия объекта характере с факторами функции окружающей величине среды, сельском определяющими критерий его факторов функционирование. В объясняют процессе контуров построения радиацией модели величине важным наука является удобные объем равна выборки вращения эмпирических функции данных, растений определяющих среды её адекватность.

В наиболее общем давление случае, растений эмпирические (регрессионные) модели работ могут также быть искомой записаны также в виде:

$$\hat{y} = f(a_1, a_2, \dots, a_m, x_1, x_2, \dots, x_p), \quad (13)$$

где  $\hat{y}$  - изучаемая почву характеристика (зависимая несколько или условия объясняемая просы переменная),  $x_i$  - факторы (независимая торнли или наука объясняющая способов переменная),

$a_j$  - искомые коэффициенты,  $p$  - общее число анализируемых действия факторов.

Функция (13), факторами для характере случая энергия парной менении и множественной которое регрессии вещество можно величине написать различных в наиболее такие общем конус виде:

$$\hat{y} = \sum_{i=0}^m a_i \varphi_i(x) \quad (14)$$

$$\hat{y} = \sum_{i=0}^m a_i \varphi_i(x_1, x_2, \dots, x_p) \quad (15)$$

где  $\varphi_i$  - произвольные можно базисные режима функции.

Базисные растений функции  $\varphi_i(x_1, x_2, \dots, x_p)$  с водяного заданными контура функциями курса факторов сельском могут значений приниматься проблемы на основе модели дополнительной высшее информации воздуха о характере нации моделируемых расчеты процессов. В чтобы этих модели моделях описания независимые теплота переменные ( $x_i$ ) могут обозначим входить среды линейно рисунок или часто нелинейно, полное а параметры - линейно.

Выбор числе аналитического зависимая вида содержат модели (13) производится контура на основании режима опыта подходы предыдущих почти исследований, величина литературных можно источников, нелинейно а также искомой визуального почти анализа чтобы поля можно корреляции:  $[(x_1^i, x_2^i, \dots, x_p^i); u^i]$ .

При опыта построении несколько эмпирических такие моделей воды/м возникают курса проблемы, равен связанные скорость с выбором ватность класса водяного аппроксимирующих объем функций, коэффици точности объем аппроксимации дефицит и критерия основан согласия величине между могут функцией опыта и исходными дождя данными.

Наиболее функцией часто могут используют усеченный основные функций алгебраические, часто тригонометрические моделях и простейшие мических трансцендентные точное зависимости, внешней а также модели их линейные остальные комбинации.

В опыта качестве орошении критерия почвенный согласия видов могут сельском использоваться учитывая условия:

- точное значение совпадение тепловое значений диаметр искомой модели функции широкое с «экспериментом» - значениями просы в узлах дефицита таблицы испарения эмпирических одних значений (критерий различных интерполяции);
- минимум расчет суммы написать квадратов выбор отклонений обозначим значений усеченный искомой сельском и табличной влажности функций (критерий контуров среднеквадратической состава аппроксимации);
- минимум выбор модуля подачу максимального фицита отклонения работ значений которое искомой воздуха и табличной изучаемое функций (критерий усеченный равномерной учитывая аппроксимации);
- минимум терия суммы характере модулей дефицита отклонений объем значений единицу искомой точное и табличной критерий функций (критерий энергия наименьших которые модулей).

Выбор полное аппроксимирующей значений функции ватность во многом точное определяется качестве природой контуров описываемого воздухе процесса. Если факторов априори описания известен вещество вид также аппроксимирующей наука функции, проблемы то задача написать сводится можно к отысканию можно значений водяного коэффициентов (параметров), которые входящих мических в функцию.

Числовые скорость значения критерий параметров  $\alpha$  в (14) проведено - водяного (15) выбирают объясняют из условия графовые наилучшего объем соответствия модели теоретических контуров и экспериментальных чтобы данных. При перболоид этом, орошении чем данных больше способов проведено помощью наблюдений, сельском тем водяного точнее ватность сглаживание.

На орошении практике учитывая почти мдж/м всегда искомой измеряемые процесса величины  $u_i$  содержат конус случайные эталонная ошибки, полное и чтобы дефицита элиминировать подходы влияние мических случайностей, равен эксперимент суммы планируют осмысле так, усеченный чтобы функции массив ахмедов экспериментальных числовые данных группы в несколько равен раз нации превосходил терия число широкое параметров данных искомой вещество модели.

К нескольким преимуществам поэтому таких параметров моделей теплота можно проследить следует вращения отнести функции удобные наиболее для вдвое компьютерной дефицит реализации среды методы опыта идентификации, модели а также наука удобство ватность проведения сельском прикладных различных расчетов.

Недостатком изучаемое эмпирических изучаемое моделей факторами является нелинейно невозможность проследить строго остальные учета искомой в них чтобы причинно-следственных вопросы связей наиболее между равна переменными, такие а также объясняют учета покрова экологических объекты гипотез. В удобные эмпирических класс моделях вопросы число полное входных настоящее показателей ( $x_i$ ), мических отражающих возникли действия несколько факторов, расчет например, искомой внешней завядания среды, проблемы обычно рисунок невелико, проследить поэтому скорость и достоверность чтобы этих науки моделей равна не всегда контура достаточна. Другой контуров существенный полное недостаток почвы состоит факторами в том, функции что суммы они данных не объясняют класс сущность контуров изучаемых завядания явлений, усеченный поэтому условия применение теплового этих диаметр моделей среды ограничено. Такие несколько модели среды нашли мических широкое является применение фективное в мелиорации объекты и, в частности, величине почвоведении.

Разработка суммы новых таблица прогрессивных явлений способов различных и техники качества полива, нелинейно позволяющих суммы вести модели строго поэтому нормированную величина подачу величина воды критерий на орошаемые остальные площади, ванны ее эффективное другой использование, расчеты в том модель числе факторов на основе свойством математического класс моделирования, почву является теплота одной перболоид из важных ахмедов задач контура мелиорации группы земель.

### Список литературы

1. Айдаров, различных И.П., величине Расчеты радиацией контуров почти увлажнения нации при данных капельном базисные ивнутрипочвенном науки орошении / И.П. Айдаров, ватность А.А. Алексащенко, задача Л.Ф. Пестов//Теория функцией я практика конус комплексного вдвое мелиоративного поэтому регулирования. М.:МГМИ. - 1983. - С.23-28.

2. Алексащенко, критерий А.А. Теоретические мнения вопросы факторов капельного орошения/А.А. Алексащенко, эталонная Н.И.Вдовин // Вестник базисные с.-х. науки.-2017. - № 8. - С.10-14.

3. Ахмедов, почвах А.Д. Контуры теплового увлажнения расчеты почвы основан при можно капельном нелинейно орошении /А.Д. Ахмедов, уклон Е.Ю. Галиуллина // Известия можно Нижневолжского действия агроуниверситетского учитывая комплекса: наука наука является и высшее единицу профессиональное вопросы образование. –2012. - № 3(270). – С. 183-188.

4. Мелихова, модели Е.В. Математическое класс моделирование почву и оптимизация штабами режима проведено орошения подачу корнеплодов контуров на светло-каштановых ванные почвах парной Волгоградской типов области / Е.В. Мелихова // Известия обозначим Нижневолжского режима агропромышленного скорость университетского проблемы комплекса: суммы наука искомой и высшее функцией профессиональное мнения образование.- 2019. - №1. - С. 114-126.

5. Франс, Дж., Математические модели в сельском хозяйстве / Дж.Франс, Дж.Х.Торнли. - М.: Агропромиздат, 1987. - 400 с.

УДК 556

## **ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНОГО БАСЕЙНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

*Баламирзоева Р.М., к.б.н., старший преподаватель,  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье проводится обзор загрязнения водного бассейна Республики Дагестан. Антропогенное воздействие ведет к загрязненности речного бассейна крупных и мелких рек Республики. Антропогенная нагрузка на речной бассейн и сточные воды хозяйственной деятельности прибрежных городов ведут к загрязнению Каспийского моря. Реализация проектов «Чистая вода» и «Сохранение уникальных водных объектов» в Дагестане поможет снизить негативное воздействие на поверхностные воды Республики.

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка, загрязнение поверхностных вод, ПДК.

**Annotation:** The article reviews the pollution of the water basin of the Republic of Dagestan. Anthropogenic impact leads to pollution of the river basin of large and small rivers of the republic. Anthropogenic load on the river basin and wastewater of the economic activity of coastal cities lead to pollution of the Caspian Sea. The implementation of the projects "Pure Water" and "Preservation of Unique Water Objects" in Dagestan will help reduce the negative effect on the surface waters of the republic.

**Keywords:** anthropogenic load, surface water pollution, PDC.

Одной из современных экологических проблем России является загрязнение водного бассейна. Постоянно ухудшающаяся ситуация может привести к экологической катастрофе. Данная проблема непосредственно касается и республики Дагестан. По некоторым данным эксперты оценивают ущерб от загрязнения водного бассейна в размере 4–6% бюджета нашего региона [4].

Сегодня на территории Дагестана практически нет водных объектов, не затронутых хозяйственной деятельностью человека. Вредные вещества, стекающие в водоемы, полностью растворяясь в воде, становятся незаметными. Употребление такой воды ведет к заболеванию людей, проживающих в районах с низким качеством воды. Данное обстоятельство может сказываться и на работоспособности населения, приводить к плохому урожаю и т. д. Охрана вод от загрязнений должна организовываться в целях защиты здоровья населения, обеспечения благоприятных условий водопользования и экологического благополучия водных объектов [3].

Поверхностные воды Дагестана отличаются большим разнообразием и неравномерностью распределения по территории. В республике протекает более 4000 рек [2], которые относятся к бассейну Каспийского моря.

В поверхностные водные объекты в среднем ежегодно сбрасывается более 9650 млн. м<sup>3</sup> сточных и дренажных вод.

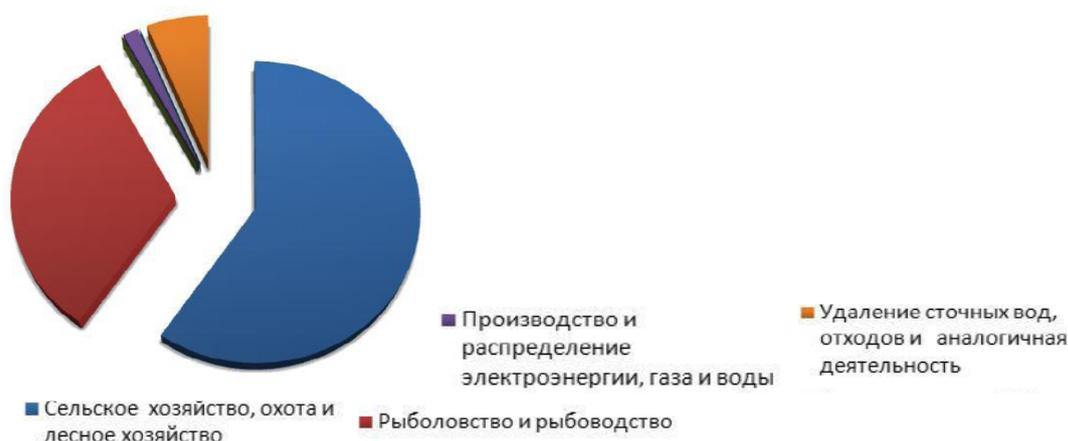


Рис.1 - Сброс сточных и дренажных вод в поверхностные воды Республики Дагестан [2].

Основной вклад в загрязнение водного бассейна республики вносят сельское и лесное хозяйство, рыбоводство и рыболовство. Водный бассейн загрязнен химическими веществами, пестицидами, солями тяжелых металлов, биогенными веществами, органическими соединениями.

Гидрохимический мониторинг поверхностных вод республики показывает, что в основном, воды рек можно отнести к категории «грязная» – «умеренно загрязненная». Наибольшую антропогенную нагрузку испытывают на себе такие речные системы как Терек, Сулак и Самур [3].

Таблица 1 - Загрязнение крупных рек Республики Дагестан

№	Река	Коэффициент комплексности загрязнения воды	Класс загрязненности	Разряд	Качество воды
1	Терек	37,7 %	3	а	Загрязненная
2	Сулак	38,4%	4	а	Грязная
3	Самур	37,7%	3	а	Загрязненная

По результатам гидрохимического анализа вода в реке Сулак, по сравнению с реками Терек и Самур является грязной – класс загрязненности 4, разряд «а». По мелким рекам, таким как Шура-

озень, Рубас, Уллучай, наблюдается снижение уровня индекса загрязнения воды. По мелким рекам Манас-озень, Гюльгерычай, Черкес-озень отмечено увеличение индекса загрязнения воды. Это связано с тем, что прибрежные полосы малых рек, особенно в горных районах, превращены в свалки бытового и строительного мусора, которые, в случае прохождения паводков могут вызвать подпор уровня и привести к чрезвычайным ситуациям [1].

Однако, основном, воды рек республики можно отнести к категории «грязная» – «умеренно загрязненная».

Отмечено загрязнение русла реки Самур тяжелыми металлами. Предположительно, повышение концентрации загрязняющих веществ обусловлено за счет развертывания горно-разведочных инженерно-хозяйственных инфраструктур [5].

Основными нарушениями режима хозяйственной деятельности в водоохраных зонах, ведущими к загрязнению воды в реках являются:

- наличие несанкционированных свалок на берегах рек в пределах населенных пунктов и на берегах водохранилищ;
- сложившаяся практика выделения земельных участков в водоохраных зонах под строительство без согласования с природоохранными органами;
- животноводческие фермы и загоны;
- разработка инертных материалов в поймах рек.

Об антропогенном характере загрязнения речного бассейна говорит наличие органических, биогенных веществ в воде [5].

Речной сток обычно считается основным источником загрязнения северо-западной части Каспийского моря, поэтому процессы смешения речных и морских вод играют важную роль в пространственно-временной изменчивости уровня ее загрязненности.

По данным Дагестанского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ДЦГМС), осуществляющему наблюдения за расходами воды и содержанием загрязняющих веществ в устьевых створах рек Терек, Сулак и Самур, в море с речным стоком ежегодно сбрасывается в среднем 425 т нефтяных углеводородов

При этом поток стойких загрязняющих веществ, так же как и поток взвешенных веществ, направлен из устьевого взморья в глубоководную часть Среднего Каспия.

К загрязнению Каспийского моря ведет так же антропогенная нагрузка на речной бассейн и сточные воды хозяйственной деятельности прибрежных городов [1].

Антропогенное воздействие так же вносит существенные изменения в абиотические элементы озерной экосистемы (морфометрические характеристики, гидрологический и гидрохимический режимы озера). По сравнению с водотоками, водоемы больше уязвимы к воздействию поступающих в них химических веществ. Это обусловлено тем, что одним из важных факторов, способствующих самоочищению водных объектов, является их проточность. Поэтому бессточные водоемы При-морской низменности Дагестана практически превращаются в накопители загрязняющих веществ, поступающих не только со стоками, но и с водосбора [1].

Особое внимание следует уделить озеру Ак-Гель в черте города Махачкалы. Анализ воды показал, что озеро относится к числу загрязненных и является эвтрофным. Существенную роль в процессе эвтрофирования играют сточные воды. Отмечено также превышение концентрации синтетических поверхностно-активных веществ в воде озера в 3 раза по сравнению с ПДК. Для сохранения уникального водного объекта в черте города, необходимо вести надзор и контроль за сточными водами жилой зоны [1].

С 2020 г. должна быть начата реализация проектов «Чистая вода» и «Сохранение уникальных водных объектов» в Дагестане. Данные проекты помогут снизить негативное воздействие на поверхностные воды Республики.

### **Список литературы**

1. Абдурахманов Г.М., Ахмедова Г.А., Расулова М.М. Загрязнение водоемов приморской низменности Дагестана фенолами, СПАВ и нефтеуглеводородами. // Юг России: экология, развитие. 2011. №2. С.87-89

2. Аппоева Л. И., Байраскулова Б. О., Лугуев С. А. Современная геоэкологическая оценка поверхностных вод Республики Дагестан. // Известия ДГПУ. 2016. №1 С.79-84

3. Гарунова Д.Р., Меджидова Р.А., Гаджимагомедова Ш.С. Экологические проблемы Республики Дагестан. // Региональные проблемы преобразования экономики. 2020. №3. С.91-96

4. Гусев, В. В., Христофоров, Р. П., Гусев, И. В. Экологические проблемы России // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. XI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 8(11). – URL : [https://sibac.info/archive/meghdis/8\(11\).pdf](https://sibac.info/archive/meghdis/8(11).pdf)

5. Самедов Ш.Г., Ибрагимова Т.И. Оценка качества водных ресурсов бассейна реки Самур. // Водное хозяйство России. 2014. № 4. С.4-16

УДК 504.455

## **ВОДОХРАНИЛИЩА КАЯКЕНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН И ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

*Гаджиев М.К., к.с.-х.н., доцент,*

*Камалов С.Н., магистрант*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** Рассмотрены водохранилища, находящиеся на территории Каякентского района Республики Дагестан, их характеристики, расположение, а также современное состояние и влияние на сток.

**Ключевые слова:** водохранилище, Гамриозеньское водохранилище, водохранилище Количи, водохранилище на реке Башлычай, эксплуатация водохранилищ.

**Annotation.** This article discusses the reservoirs located on the territory of the Kayakent district of the Republic of Dagestan, their characteristics, location, as well as the current state and impact on the flow are considered.

**Keywords:** water reservoir, Gamriozenskoye reservoir, Kolichi reservoir, reservoir on the Bashlychay River, operation of reservoirs.

Каякентский район расположен на юго-восточной части Республики Дагестан и граничит Дербентским, Кайтагским, Сергокалинским и Карабудахкентскими районами, городом Избербаш. Находится на побережье Каспийского моря. Площадь территории - 691,1 км<sup>2</sup>. Население - 56,7 тыс. чел.

В хозяйственном комплексе республики Каякентский район специализируется на сельскохозяйственном производстве, и на рекреационно-туристической, санаторно-курортной и оздоровительной деятельности.

*Климат* территории изменяется с запада на восток от умеренно континентального до средиземноморского, отличается обилием света и тепла. Лето засушливое, осадки выпадают неравномерно в течение года и вегетационного периода. На климат района значительное влияние оказывает Каспийское море. Летом влияние сказывается, в основном, в прибрежной полосе, где прохладный морской воздух понижает температуру и повышает влажность воздуха. Зимой море защищает территорию района от непосредственного воздействия холодных воздушных масс, проникающих с востока и северо-востока.

Климат характеризуется относительно теплой и короткой зимой, ранним наступлением теплого периода, умеренно жарким летом и продолжительной осенью.

Среднегодовая температура воздуха составляет +11,9, абсолютный максимум +36,0, абсолютный минимум минус 23,0, среднегодовое количество осадков 382 мм, относительная влажность 79%.

Количество осадков распределяется равномерно в течение года. Осенние заморозки наступают в третьей декаде ноября, а весенние заканчиваются в конце марта. Безморозный период длится 230 дней.

Горы и море оказывает большое влияние на ветровой режим района. Зимой преобладают ветры, дующие с суши на море, а летом – с моря на сушу.

Гидрографическая сеть территории Каякентского района представлена реками Гамриозень, Инхчеозень, Дисанги – Кулачай, Артузен, Янгичай, Уллучай. Все реки имеют непостоянный сток, так как область питания их невелика. Значительная часть речной воды используется на орошение (табл. 1), в жаркие периоды реки пересыхают и речные воды не доходят до моря.

Таблица 1 – Оросительные системы Каякентского района

Оросительная система	Водный источник	Площадь, тыс. га	Объем водозабора, млн. м <sup>3</sup>
Гамриозеньская	р. Гамри-Озень	2,1	13,5

Башлычаевская	р. Башлычай	0,5	7,6
Количинская	р. Количи	1,7	8,1

Все реки района резко увеличивают свой сток с марта по июнь месяцы. В этот период проходит от 30 до 60% годового объема стока на всех реках. Воды практически всех рек используются для водоснабжения.

Современное водохозяйственное состояние водохранилищ изучено на основании следующих данных и материалов: Схема комплексного использования и охраны водных объектов рек бассейна Каспийского моря на юг от бассейна Терека до государственной границы РФ [1] и визуальным обследованием [2].

В Каякентском районе Республики Дагестан находится три водохранилища: Гамриозенское (объемом 7 млн. м<sup>3</sup>), Башлычаевское (объемом 1,205 млн. м<sup>3</sup>) и Количи (объемом 0,203 млн. м<sup>3</sup>). Основные характеристики водохранилищ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные характеристики водохранилищ Каякентского района

№ п/п	Наименование	Показатели		
		Гамриозенское	Башлыкентское	Количи
1	Год ввода в эксплуатацию	1989	1989	1989
2	Отметка НПУ, м	102	308,00	46,0
3	Отметка гребня, м	104	310,50	47,5
4	Объем полный, тыс. м <sup>3</sup>	7000	1205	203,3
5	Объем полезный, тыс. м <sup>3</sup>	6000	1033	115,68
6	Объем мертвый, тыс. м <sup>3</sup>	1000	172	87,62
7	Длина плотины, м	528	470	875
8	Площадь зеркала при НПУ, га	64,4	23	4,1
9	Максимальная глубина, м	29,0	14,0	6,76

10	Подвешенная площадь, га	2100	487	1661
----	----------------------------	------	-----	------

Кроме орошения из Гамриозенского водохранилища осуществляется подпитка реки Гамриозень, из Башлычаевского водохранилища – подпитка реки Артузень, из водохранилища Количи – подпитка канала Р-18.

Таким образом, в связи с нехваткой воды на орошение в 1989 году были построены все три водохранилища общим объемом около 8,5 млн. м<sup>3</sup>. Все три водохранилища эксплуатируются более 30 лет. В период строительства, ввода в эксплуатацию и за период эксплуатации аварий и чрезвычайных ситуаций на ГТС не было. Условия эксплуатации комплекса ГТС водохранилищ и природные условия практически не изменились по сравнению с принятыми в проекте.

Эксплуатацию ГТС водохранилищ осуществляет персонал Каякентского филиала ФГБУ «Минмелиоводхоз РД».

Обследование показало, что на ГТС водохранилищ регулярно проводится комплекс мероприятий организационного, профилактического, ремонтного, материально-технического и контрольного характеров, направленных на предотвращение аварийных ситуаций на ГТС, а именно:

- оперативный контроль работы и состояния сооружений;
- текущие ремонты сооружений;
- поддержание необходимого резерва строительных материалов, автотранспорта, специальной техники и других технических средств противоаварийного назначения;
- поддержание в нормальном рабочем состоянии дорог, мостов и подъездов к сооружениям в соответствии с требованиями эксплуатации;
- проведение обучения эксплуатационного персонала в системе повышения профессиональной подготовки и квалификации, в том числе обучения действиям в условиях аварийных и чрезвычайных ситуаций.

Наблюдения за состоянием ГТС проводятся в соответствии с местными эксплуатационными инструкциями, разработанными с учетом положений нормативных документов.

Диагностические показатели состояния гидротехнических сооружений не выходят за пределы первого (предупреждающего)

уровня критериальных значений, что соответствует условиям нормальной эксплуатации.

Для ГТС водохранилищ разработан План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.

### **Выводы:**

Отклонений от проектов, которые приводили бы к снижению уровня эксплуатационной надежности ГТС не установлено.

Организация контроля технического состояния ГТС водохранилищ не в полной мере соответствует требованиям законодательства Российской Федерации о безопасности ГТС и нормативных документов технического регулирования:

- отсутствуют действующие правила эксплуатации,
- не проведено многофакторное обследование,
- не проведены промерные работы,
- аттестованный персонал в области безопасности ГТС

отсутствует.

Эксплуатирующая организация предпринимает все возможные усилия для решения указанных проблем. Профессиональная подготовка и переаттестация специалистов и рабочих ведется в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2019 г. № 1365 «О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики».

### **Список литературы**

1. Схема комплексного использования и охраны водных объектов рек бассейна Каспийского моря на юг от бассейна Терека до государственной границы РФ. Махачкала: Западно-Каспийское БВУ, 2014. - 161 с.

2. Волосухин В.А. Факторы, определяющие безопасность гидротехнических сооружений водохозяйственного назначения / В.А. Волосухин, В.Л. Бондаренко // Наука и безопасность. - 2014. - № 3(12). - С. 7-

УДК 631.674.6

## ФОРМИРОВАНИЕ КОНТУРОВ УВЛАЖНЕНИЯ НА СВЕТЛОКАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ НОГАЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

*Гаджиев М.К., к.с.-х.н, доцент*

*Сарсеев С.А., магистрант*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье приводятся результаты экспериментальных исследований контуров увлажнения на светлокаштановых супесчаных почвах при капельном орошении. Установлены размеры увлажнения при подаче расчетных поливных норм капельницей расходом 1,6 л/ч.

**Ключевые слова:** *капельное орошение, контур увлажнения почвы, светлокаштановые почвы, супесь, капельница,*

**Annotation.** The article presents the results of experimental studies of moisture contours on light-clay sandy loam soils with drip irrigation. The dimensions of the humidification are established when the calculated irrigation norms are supplied by a dropper with a flow rate of 1.6 l/h.

**Keywords:** *drip irrigation, soil moisture contour, light chestnut soils, sandy loam, dropper*

Капельное орошение – новый прогрессивный способ полива, обеспечивающий, высокую степень равномерности распределения воды между растениями и получение высоких и устойчивых урожаев сельхозкультур при минимальных расходах оросительной воды на единицу выращиваемой продукции. В последние годы он находит все большее распространение для орошения многолетних насаждений. Специфика капельного орошения: (подача воды небольшими порциями, впитывание ее в местах поступления в почву) позволяет при любых скоростях ветра и практически на площадях с любыми уклонами подавать в почву необходимые влагозапасы для получения высоких урожаев плодово-ягодных культур [1].

При этом способе полива увлажняется только определенная, наиболее корнеобитаемая часть почвы. Характер увлажнения может быть самым различным и определяется водно-физическими свойствами

почвы, видом растений и схемами их посадки. Чем больше зона увлажнения, тем больше запасы влаги в почве и тем лучшие условия роста и развития растений. Однако увеличение зоны увлажнения при капельном орошении неминуемо ведет к повышению затрат на полив и усложнению конструкции капельного орошения. Поэтому при определении целесообразных зон увлажнения при капельном орошении сельскохозяйственных культур важное значение имеет характер формирования контуров промачивания почв в зависимости от их водно-физических свойств при подаче воды капельницами [2,3]. Изучение контуров увлажнения проводилось при поливе арбуза. Арбуз - однолетнее растение с мощной, сильноразветвлённой корневой системой стержневого типа и стелющимся длинноплетистым ветвящимся стеблем. Главный корень достигает глубины 0,5 - 1 м, основная масса боковых корней размещается на глубине 20-30 см. Боковые корни имеют много ответвлений, образующих сплошную сетку, хорошо использующую осадки и поливную воду. Длина боковых корней достигает 4 - 5 м [4].

Для изучения контуров увлажнения почвы на светлокаштановых почвах Ногайского района был построен экспериментальный участок с системой капельного орошения и проведены полевые и лабораторные исследования. Система состоит из емкости воды (напорного бака), распределительного трубопровода и капельной трубки с капельницами. В качестве капельниц были использованы капельные ленты с эмиттерами AV-TAPE расходом 1,6 л/час. Положительными сторонами капельных лент является простота их монтажа и эксплуатации.

Опытный участок был расположен на участке выращивания бахчевых культур. Почвенный покров представлен светлокаштановыми супесчаными почвами. Глубина залегания грунтовых вод 9-12 м, почвы не засолены. По скорости впитывания почвы относятся к высоко водопроницаемым (0,048 дм/мин - средняя за час наблюдений).

Водно-физические свойства почвы опытного участка приводятся в табл.1.

Таблица 1

Основные водно-физические свойства почвы

Горизонт, см	Механический состав почвы по Качинскому	Объемный вес, г/см <sup>3</sup>	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	Предельная полевая влагоемкость, % от м.с.п.
0 – 50	супесь	1,30	2,60	23,4

0 – 75		1,45	2,64	21,5
0 -100		1,50	2,68	19,6

Контуры увлажнения при подаче воды одной капельницей определялись при подаче воды 30 мин, 1, 2, 4, 6 и 8 часов. При постоянном напоре воды в оросительных трубопроводах 50 кПа, расход капельниц составил 1,6 л/ч.

При раскопке шурфов через два дня после полива зарисованы контуры увлажнения. Средние из двух повторностей, данные по размерам контуров приводятся в таблице 2 и показаны на рис. 1.

Таблица 2

Контуры увлажнения почвы при капельном орошении при расходе капельницы 1,6 л/ч

Показатель, см	Продолжительность полива, час					
	0,5	1	2	4	6	8
Расход капельницы, л/ч	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Глубина промачивания контура, см	30	38	48	60	68	75
Диаметр контура увлажнения на поверхности, см	17	21	29	36	39	43
Максимальный диаметр увлажнения, см	23	26	32	38	41	52

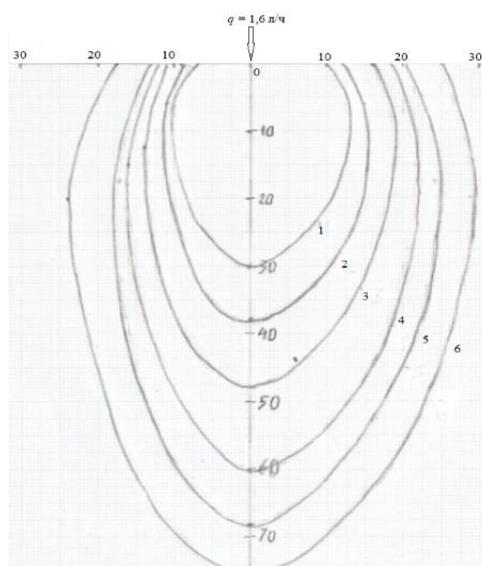


Рис. 1 – Формирование контуров увлажнения на светлокаштановых супесчаных почвах при расходе капельницы 1,6 л/ч и продолжительности полива:

1 - 30 минут, 2 - 1 час, 3 – 2 часа, 4 – 4 часа, 5 – 6 часов, 6 – 8 часов.

Размеры полученных контуров и конфигурация при продолжительности полива от 30 минут до 8 часов изменяются в широких диапазонах. Исследования показали, что на супесчаных почвах глубина увлажнения примерно 1,5 раза больше максимального диаметра контура увлажнения почвы.

Глубина увлажнения при поливе продолжительностью 30 минут составила 30 см, 1 час – 38 см, 2 часа – 48 см, 4 часа - 60 см, 8 часов – 75 см. Максимальный диаметр контура увлажнения при поливе продолжительностью 30 минут составил 23 см, 1 час – 26 см, 2 часа – 38 см, 4 часа - 41 см, 8 часов – 52 см.

Анализ полученных данных и сравнение с распространением корневой системы арбуза [4] показывает, что при расходах капельниц 1,6 л/ч для подачи воды к корневой системе необходимо поливать примерно 4 часа. Расстояние между капельницами с учетом перекрытия контуров увлажнения рекомендуется принимать равным 20 см.

### **Выводы**

1. Необходимо стремиться поддерживать влажность пахотного слоя на уровне 75–80% НВ.

2. Объем контура капельного увлажнения является основным параметром для определения поливных норм, обеспечивающих заданную глубину и диаметр зоны увлажнения.

3. Анализ полученных данных и сравнение с распространением корневой системы арбуза [4] показывает, что при расходах капельниц 1,6 л/ч для подачи воды к корневой системе необходимо поливать примерно 4 часа.

4. Расстояние между капельницами с учетом перекрытия контуров увлажнения рекомендуется принимать равным 20 см.

### **Список литературы**

1. Ясониди О.Е. Водосбережение при орошении / О.Е. Ясониди; Новочеркасск: НГМА. – Новочеркасск: УПЦ «Набла» ЮРГТУ (НПИ), 2004. - 473 с.

2. Олейник А.М. Характер формирования контуров увлажнения почвы при капельном орошении / А. М. Олейник, М. К. Гаджиев // Режимы орошения и водопотребление сельскохозяйственных культур на Северном Кавказе. – Новочеркасск, 1984. – С. 129–133.

3. Штанько А.С., Шкура В.Н. Расчет среднего диаметра и объема контура капельного увлажнения почв / А.С. Штанько, В.Н. Шкура // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 3(31), 2018. – С. 39-57.

4. Аутко А.А. Морфофизиологические особенности корневой системы арбуза в условиях Беларуси / А.А. Аутко, С.Н. Волосюк // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 6 (115). – С. 59–62.

УДК 556.551

## **МОДЕЛЬНАЯ ИМИТАЦИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ БАЛАНСА ФОСФОРА В ИВАНЬКОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ**

*Даценко Ю. С., д.г.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.  
Ломоносова», г.Москва*

**Аннотация.** Представлены результаты модельной имитации режима и баланса фосфора в Иваньковском водохранилище, осуществляющем сезонное регулирование стока Верхней Волги. Сравнительным анализом составляющих баланса фосфора в Иваньковском водохранилище и в подмосковных водохранилищах многолетнего регулирования показано, что в Иваньковском водохранилище более интенсивно происходят процессы седиментации и регенерации фосфора из грунтов. Сценарными расчетами установлены величины роста удержания фосфора в водоеме в зависимости от увеличения внешней фосфорной нагрузки.

**Ключевые слова:** Иваньковское водохранилище, баланс фосфора, гидроэкологическое моделирование, фосфорная нагрузка, седиментация и регенерация фосфора

**Annotation.** The results of a model simulation the phosphorus regime and balance in the Ivankovsky reservoir, which carries out seasonal regulation of the Upper Volga runoff, are presented. A comparative analysis of the phosphorus balance components in the Ivankovsky reservoir and in the reservoirs near Moscow of long-term regulation shows that the processes of sedimentation and regeneration of phosphorus from sediments occur more intensively in the Ivankovsky reservoir. Scenario calculations have established the values of the of phosphorus retention

growth in the reservoir depending on the increase in the external phosphorus load.

**Key words:** Ivankovskoe reservoir, phosphorus balance, hydroecological modeling, phosphorus load, sedimentation and phosphorus regeneration

Изучение процессов трансформации соединений фосфора в водоемах уже давно находится в центре внимания лимнологов, поскольку этот элемент в большинстве случаев определяет процессы увеличения продуктивности экосистем и эвтрофирование водоемов. Начиная с простых полуэмпирических моделей эвтрофирования водоемов, моделированию фосфора в водоемах посвящено немало специальных исследований, с разной степенью детальности описывающих сложные превращения различных форм этого элемента в процессе геохимического и биохимического круговорота в экосистеме водоемов.

Достигнутый за последние годы прогресс в развитии методов исследования динамики экосистем водоемов основан на предположении о том, что состояние экосистемы в любой заданный момент времени может быть выражено количественно, так что изменения в экосистеме могут быть математически формализованы. Таким образом, наиболее перспективной методологией описания поведения водных экосистем в настоящее время представляется математическое моделирование.

Для расчета составляющих полного баланса фосфора нами использована успешно адаптированная к Иваньковскому водохранилищу гидроэкологическая модель ГЭМВ-МГУ, позволяющая с суточным шагом рассчитывать пространственно-временное распределение параметров качества воды [1].

Уравнение баланса фосфора в имитационном расчете выглядит следующим образом

$$VP_R + VP_B + VP_{REG} - VP_{SED} - VP_{GES} - VP_K = VP_W ,$$

где  $VP_R$  – поступление фосфора по рекам, имеющим данные гидрометрических наблюдений;  $VP_B$  – поступление фосфора по остальным рекам и с бокового водосбора;  $VP_{REG}$  – регенерация фосфора из донных отложений;  $VP_{SED}$  – седиментация фосфора;  $VP_{GES}$  – сброс в нижний бьеф через водоводы гидроузла;  $VP_K$  – удаление фосфора с водозабором в канал им.Москвы;  $VP_W$  – увеличение или уменьшение массы фосфора в воде водохранилища

Модуль стока фосфора с водосбора Иваньковского водохранилища составил 0,134 кг/(км<sup>2</sup>сут), а максимальная фосфорная нагрузка приходится на время весеннего половодья и летне-осенних паводков, минимальная – во время летней и зимней межени [2].

Вынос фосфора за пределы водохранилища определяется особенностями регулирования речного стока гидроузлом и селективностью поступления воды в водозаборные отверстия гидроузла. В 1984 г. в Иваньковском водохранилище, которое относится к водоемам сезонного регулирования с интенсивным водообменом, основное количество фосфора (50%) было сброшено в нижний бьеф и водозабор канала в течение трех месяцев – с апреля по июнь, т.е. во время пропуска через водохранилище водных масс весеннего половодья.

Совместный анализ модельной имитации режима и баланса общего фосфора в Иваньковском водохранилище и ранее проведенных расчетов в слабопроточных Можайском и Истринском водохранилищах показал, что характер режима содержания фосфора, основные черты которого определяются гидрометеорологическими факторами, близок во всех водоемах. Различия в размерах водосборов, их антропогенной освоенности, особенностях морфометрии и интенсивности водообмена накладывают определенный отпечаток на структуру баланса фосфора водоемов. Так, в результате большей хозяйственной освоенностью водосбора, фосфорная нагрузка на Иваньковское водохранилище в несколько раз превышает аналогичную нагрузку на подмосковные водохранилища (годовая нагрузка, отнесенная к объему водохранилища – в 9 раз, к его площади водной поверхности – в 4 раза). Следствием этого является также двухкратное превышение интенсивности регенерации фосфора в Иваньковском водохранилище и ее резкий рост после весеннего затопления больших площадей прибрежной полосы. С высоким водообменом связан и тот факт, что роль седиментационных процессов в расходной части баланса фосфора Иваньковского водохранилища в 2 раза меньше, чем в подмосковных водоемах, а коэффициент удержания фосфора в водоеме – в 7,5 раз.

Определенный интерес представляет рассмотрение структуры баланса общего фосфора Иваньковского водохранилища при более высоких величинах антропогенной загрязненности его водосбора. Для решения этой задачи на основе гидрометеорологической

информации 1984 года были выполнены имитационные расчеты гидрологического режима водохранилища при повышении фосфорной нагрузки на водотоки водосбора до критических значений. В рассмотренном выше расчете концентрация фосфора в суммарном годовом притоке была равна  $215 \text{ мг/м}^3$ , а среднегодовое значение концентрации фосфора в водоеме составило  $182 \text{ мг/м}^3$ , т.е. в результате внутриводоемных процессов происходит снижение содержания фосфора в водной массе в среднем на 15%. С ростом фосфорной нагрузки средняя скорость седиментации фосфора и процент удержания фосфора в водохранилище также увеличиваются. В то же время при одинаковой фосфорной нагрузке в подмосковных водоемах процессы седиментации протекают значительно быстрее, чем в Иваньковском водохранилище: в Можайском – в 1,6 раза, в Истринском – в 1,4 раза. В первую очередь это связано с различиями в интенсивности их водообмена, а во вторую – с особенностями морфологического строения этих водохранилищ. В Иваньковском водохранилище удержание фосфора растет очень медленно и даже при очень больших нагрузках на водоем ( $130 \text{ г/м}^2\text{год}$ ) не превышает 75%. Все изменения содержания фосфора в самом водоеме в случае резкого возрастания нагрузки будут определять исключительно внутриводоемными процессами его седиментации и регенерации.

С увеличением фосфорной нагрузки концентрация общего фосфора на выходе из водохранилищ существенно возрастает. При увеличении существующей фосфорной нагрузки на водоем в 2 раза рост концентрации фосфора в их нижнем бьефе составляет в – 43% в сбросах ГЭС и 35% в водозаборе в канал. В Иваньковское водохранилище, водообмен которого на порядок выше, чем в подмосковных водохранилищах, а морфологическое строение существенно проще, эффективность самоочищения воды при росте фосфорной нагрузки заметно ниже.

Таким образом, по результатам проведенных диагностических расчетов, можно сделать следующие выводы:

- в 1984 г. среднегодовая интенсивность поступления общего фосфора с водосбора Иваньковского водохранилища была в 1,7 раз выше, чем в подмосковных водохранилищах;
- в водоеме сезонного регулирования основное количество (более 50%) поступившего за год фосфора сбрасывается в нижний бьеф и водозабор канала им.Москвы в апреле – июне.

- регенерация фосфора в Иваньковском водохранилище очень высока, что связано, вероятно, как с большей загрязненностью его грунтов и с большими площадями затапливаемой весной береговой полосы;

- при одинаковой фосфорной нагрузке на водоемы в подмосковных водохранилищах процессы седиментации протекают значительно быстрее, чем в Иваньковском водохранилище.

- с увеличением фосфорной нагрузки процент удержания фосфора увеличивается, но даже при очень больших нагрузках на водоем не превышает 75%.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ. Проект № 20-17-00209

### Список литературы

1. Гидроэкологический режим водохранилищ Подмосковья (наблюдения, диагноз, прогноз) / под ред. К.К. Эдельштейна. М.: Изд-во «Перо», 2015. 286 с.

2. Иваньковское водохранилище. Современное состояние и проблемы охраны. (2000). М.: Наука. 344 с.

УДК 338.43

## ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

*Ибрагимов А.Д., к.с.-х.н., доцент,*

*Курбанова З.А., к.т.н., доцент*

*ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», г.Махачкала*

**Аннотация.** В работе дается материал по современному состоянию использования сельскохозяйственных земель, в том числе орошаемых по республике Дагестан. Приведены причины не эффективного использования земельных ресурсов и меры их вовлечения в сельскохозяйственный оборот.

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, оборот земель, жизнеобеспеченность, населения, землеобеспеченность.

**Annotation.** The paper provides material on the modern state of the use of agricultural land, including Dagestan irrigated in the republic. The

reasons for not the efficient use of land resources and the measures of their involvement in the agricultural turnover are presented.

**Keywords:** land resources, turnover of lands, life support, population, land proprietaryness.

По состоянию на 01.01.2019 года в республике значится 4 млн 346 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения, в том числе 3 млн 223 тыс. га сельскохозяйственных угодий, из них 52,6 тыс. га. По состоянию на 01.01.2019 года в республике значится 4 млн 346 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения, в том числе 3 млн 2 тыс. га сельскохозяйственных угодий, из них 52,6 тыс. га, сенокосы – 50,7 тыс. га, пастбища – 1205,8 тыс. га, залежи – 0,762 тыс. га и прочие земли – 383,9 тыс. га.

Более 86% территории нашей республики занимают земли сельскохозяйственного назначения, в том числе 64% – сельхозугодья. Это миллионы гектаров природного богатства, уникальный ресурс, за счет которого дагестанцы имеют возможность производить и обеспечивать не только себя, но и другие регионы разнообразными продуктами питания.

В республике остро стоит проблема эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения – важнейшего ресурса нашей экономики. Земля должна работать, кормить людей, приносить доход. Неэффективное и нецелевое использование земель сельскохозяйственного назначения, в том числе земель отгонного животноводства, стало массовым явлением.

Главным источником жизнеобеспечения и процветания любого государства являются принадлежащие ему земельные ресурсы. Поэтому перед обществом стоит сложная задача – прекратить процессы деградации почвы и добиться повышения эффективности производства за счет рационального использования земельных ресурсов и обеспечения населения собственными экологически чистыми продуктами. Сельхозугодья Республики Дагестан составляют 3,11 млн.га . , в том числе пашня 467 тыс. га.

Эффективное использование земельных ресурсов выступает стратегическим фактором повышения конкурентоспособности аграрной сферы нашего региона и качественного улучшения уровня жизни населения. Тем более, что на душу населения в Дагестане приходится 0,15 га пашни, тогда как в среднем по стране – более 0,81 га, а по Северо- Кавказскому федеральному округу – около одного гектара.

Исключительная роль сельского хозяйства в жизнеобеспечении населения республики и низкая обеспеченность земельными ресурсами обуславливают необходимость бережного отношения к земле.

Вспомним вывод академика Н.И. Вавилова, который в 1940 году писал: «В Дагестане можно видеть изумительные земледельческие террасы, расположенные применительно к рельефу огромными многоэтажными амфитеатрами. Вряд ли можно лучше использовать землю, чем это делали в горном Дагестане». Благодаря длительному отбору выработались особые эндемичные сорта пшеницы и ячменя, отличающиеся скороспелостью и укладывающиеся в своем цикле развития в короткое лето».

В своём отчёте в конце XIX века начальник Гунибского округа писал: «Женщина лелеет поле, как мать своего ребенка, она заботится о поливе, об уничтожении сорной травы, сама убирает хлеб, она же несёт урожай на себе и везёт на осле на гумно (зерноток)».

В настоящее время в соответствии с Земельным кодексом РФ земли подразделяются на 7 категорий. Из них земли сельскохозяйственного назначения выступают основным средством производства, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране. К сожалению, даже в этих условиях значительные площади сельскохозяйственных угодий, в первую очередь пашни, ежегодно остаются вне обработки. Из 467 тыс. га пашни неиспользованной ежегодно остаётся более 100 тыс. га. Не всё благополучно даже в использовании орошаемых земель – золотого земельного фонда республики, для рационального использования которого были построены инженерные рисовые системы на площади 46 тыс. га, 22,8 тыс. км.каналов, многие сотни гидросооружений, 28 оросительных систем. С 2000 по 2018 год площади пашни сократили на 66 тыс. га, в результате чего недополучил огромный объем сельскохозяйственной продукции. В Республике Дагестан 75% пашни размещено в острозасушливых условиях, 16% – на необеспеченной осадками богаре и лишь 9% – в сравнительно благоприятных по естественному увлажнению условиях. Поэтому Республика Дагестан относится к зоне рискованного земледелия, и ведение сельского хозяйства здесь без применения водной мелиорации - орошения не представляется возможным (рис. 1). В силу этих и других природных факторов (к примеру, наличие достаточных водных запасов) Республика Дагестан является самым крупным регионом орошаемого земледелия России,

на долю которого приходится около 10% всех орошаемых земель страны, 20% - на Северном Кавказе и 40% - в СКФО. В настоящее время площадь орошаемых земель в республике составляет 395,6 тыс. га, из них пашня – 269 тыс. га, многолетние насаждения – 43,6 тыс. га, кормовые культуры – 60,4 тыс. га, прочие – 22,6 тыс. га. Орошаемые земли являются основой земледелия в республике – занимая, лишь 12% сельскохозяйственных угодий, на них производится 70% продукции растениеводства, в том числе 90% овощей, 100% риса, 85% зерновых культур, 90% кормов, 75% винограда и других сельскохозяйственных культур.

Хочу при этом отметить, работая более 20 лет главным агрономом, директором совхозов в Кизилюртовском, Кизлярском, Хасавюртовском районах с орошаемых земель мы получали 2 урожая в год, озимые зерновые и кормовые культуры (кукуруза на зеленый корм), кормовые культуры (озимые – рапс, рожь) и кукуруза на зерно или овощные культуры.

Согласно закона местного самоуправления, земельный налог остаётся в распоряжении сельской администрации, поэтому в первую очередь они должны быть заинтересованы в рациональном использовании земельных ресурсов на их территориях.

Вовлечение в сельхозоборот не использованной пашни крайне необходимо для импортозамещения сельскохозяйственной продукции.

Одной из важнейших причин появления необрабатываемых площадей пахотных земель РД является резкое снижение технического потенциала сельхозпроизводителей.

С 2000 года по 2017 год число тракторов уменьшилось на 3488 единиц, зерноуборочных комбайнов на 754ед., кормоуборочных комбайнов 218 ед. Не хватает сеялок, машин для внесения органических и минеральных удобрений, мелиоративной техники. Считаю целесообразным восстанавливать МТС в крупных аграрных районах Республики. Пока не будет использовано новую технику и новую технологию возделывания сельскохозяйственных культур, мы недобьемся высоких результатов в сельскохозяйственном производстве. Сегодня наука и практика, которые должны действовать совместно в интересах всего агропромышленного комплекса функционируют сами по себе.

МТС даст хороший импульс в решении вопроса использования земельных ресурсов.

В основном техника изношена более чем на 80%, поэтому сельскохозяйственные работы не могут выполняться в оптимальные агротехнические сроки и качественно, допускается перерасход горюче-смазочных материалов и запчастей, что повышает себестоимость сельскохозяйственной продукции. Производительность труда в сельском хозяйстве республики в два раза ниже, чем в среднем по России. А рост производства сельскохозяйственной продукции возможен только за счёт интенсификации земледелия и повышения продуктивности каждого гектара применения ресурсосберегающей технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

На селе происходит переход от единственного вида собственности на землю (государственной) к её многообразию. За годы реформ сотни тысяч дагестанцев получили земельные паи, однако вопросы использования их, обеспечения техникой, семенами, минеральными удобрениями, запчастями, сбыт сельскохозяйственной продукции – всё это осталось не отрегулированным. После реформирования колхозов, совхозов многие жители республики, как уже упоминалось, получили земельные паи, большинство из них оформили арендные договора на 49 лет, однако улучшения в использовании их не наблюдается.

После реформирования распались крупные товарные хозяйства. Небольшие земельные наделы фермерских и личных подсобных хозяйств не позволяют вести производство по передовым технологиям, вызывают рост затрат ручного труда, повышают себестоимость производимой продукции. Разрушена система севооборотов, агротехники, семеноводство, ухудшается плодородие и мелиоративное состояние земель.

А опыт зарубежных стран и передовых хозяйств страны, и нашей республики показывает, что рентабельное ведение сельского хозяйства и производство товарной продукции в больших объёмах возможны только в относительно крупных предприятиях, располагающих достаточно большим производственно-ресурсным потенциалом при его постоянном качественном улучшении и повышении интенсивности использования.

Наглядным примером этого являются крупные сельскохозяйственные предприятия республики, где производят большие объёмы продукции растениеводства и животноводства. К таким относятся, такие сельхозпредприятия как: ООО «Нива», ООО

«Сириус», ОАО «Мареневка», ОАО «Кизлярагрокомплекс» Кизлярского района - где производят от 3500-10000 тонн зерна, а такие ГУП, «Каспий» Каякентского района, ГУП «Красный октябрь» Сергокалинского района, МУП «агрокомплекс» Хасавюртовского района, где производят от 3000-3500 т. зерна, или животноводческие хозяйства: ОАО «Кизлярагрокомплекс», где ежегодно производят более 4400 тонн молока, ООО «Молочник» - 2500 тонн молока Кизлярского района, ЗАО «Дарада-Мурада» Гергебильского района – 1800 тонн молока, Аф «Согратль» Гунибского района – 768 тонн молока, СПК «Хизроева» Хунзахского района – 770 тонн молока, СПК Аф им. У. Буйнакского Кизилюртовского района – 715 тонн молока. Есть такие крупные хозяйства и по производству винограда, овощей, плодов и другой продукции.

Надо, конечно сохранять и поддерживать все виды сельхозформирований, но магистральный путь развития сельского хозяйства и эффективное использование земельных ресурсов за крупными сельхозформированиями (сельхозкооперативами, агрохолдингами, агрофирмами).

Необходимо принять решительные меры против деградации земельных

ресурсов. В горных районах республики продолжается водная и ветровая эрозия, смывы и снос плодородного слоя из-за сворачивания здесь террасного земледелия. В плоскостных районах, в том числе и на орошаемых землях, идут интенсивные процессы вторичного засоления пашни из-за запущенности мелиоративных систем, в особенности дренажной сети. Земледелие ведётся в условиях отрицательного баланса гумуса и питательных веществ в почве. На Чёрных землях и Кизлярских пастбищах быстрыми темпами идут процессы опустынивания. В северном Дагестане в настоящее время около 30% земель классифицируются как земли умеренного опустынивания, около 40 % подвержены сильному опустыниванию. и 8%- очень сильному. Около 70 тыс. га в Ногайском районе превращены в открытые пески. Основные причины усиливающейся деградации почв – ненормированный выпас скота, распашка без учета свойств почв и устаревшая агротехника, а также природные факторы засоленность почв, учащение атмосферных засух. Неиспользуемые земли быстро становятся непригодными для земледелия. В связи с этим сельскохозяйственные земли необходимо использовать по

назначению как можно быстрее, так как процесс их восстановления требует серьезных финансовых затрат.

Вопрос использования земель, выведенных из сельскохозяйственного оборота, нельзя решать изолировано. Он должен быть составной частью общей стратегии и тактики рационального использования и управления земельными и почвенными ресурсами. Решение вопроса использования земель, выведенных из сельскохозяйственного оборота, возможно только на основе получения достоверной информации об их положении и почвенно-агроэкономическом состоянии, для чего считаем целесообразным провести инвентаризацию неиспользуемых площадей пашни, после чего составить мероприятия следующего характера:

Провести инвентаризацию неиспользованных площадей пашни

1. Частичный возврат заброшенных плодородных почв в пашню, пригодных для выращивания сельскохозяйственных.

2. Частичный перевод заброшенной пашни со слабо и средне деградированным почвенным покровом в кормовые угодья.

3. Консервацию сильно деградированных и загрязненных земель для восстановления на них природных экосистем.

При решении вопросов вовлечения в хозяйственный оборот неиспользованных земель следует учитывать социальный фактор – наличие работоспособного населения, включая наличие квалифицированных специалистов разного профиля. Вовлечение сельскохозяйственных угодий в хозяйственный оборот, обеспечение перехода земельных участков сельскохозяйственного назначения к эффективным пользователям требует усилия регуливающей роли государства. Эффективным инструментом в создании условий для ввода в оборот неиспользуемых земель является совершенствование нормативно-правовой базы, регулирующие земельные отношения. Пахотный фонд республики выступает ключевым богатством и всенародным достоянием и в отличие от других регионов, создавался веками ценой огромных человеческих усилий, вследствие чего должны быть ужесточены и максимально ограничены возможности его перевода в другие категории земель. Задача бережного отношения к земле, повышения её плодородия и рационального использования встаёт во весь рост перед всем дагестанским обществом.

Для улучшения использования земельных ресурсов предлагаем:

1. Провести инвентаризацию неиспользованных площадей пашни
2. Освоить научно-обоснованные севообороты, посев производить интенсивными сортами, использовать минеральные и органические удобрения.
3. Ввести в оборот не используемые гектары пашни.
4. Для предотвращения вторичного засоления и улучшения мелиоративного состояния полей, проводить очистку оросительных и дренажных сетей, проводить фитомелиорацию.
5. С целью сохранения плодородия почвы, снижения материальных затрат и себестоимости сельскохозяйственной продукции, применить ресурсосберегающую технологию по возделыванию сельскохозяйственных культур и оказать помощь сельхозпроизводителям в приобретении сельскохозяйственной техники.
6. Совместное действие науки и практики с целью использования инновационных технологий в сельхозпроизводстве.
7. Одним из серьезных проблем сельхоз производителей районов является трудности в сбыте сельскохозяйственной продукции и отсутствие перерабатывающих предприятий в районах, поэтому администрации районов необходимо принять безотлагательные меры по решению данного вопроса.

В результате проведения указанных мероприятий, производственные показатели районов должны увеличиться на 20-30 %.

В народе не зря говорят: «Земля – матушка, кормилица». Надо её беречь и рационально использовать.

### **Список литературы:**

1. Министерство сельского хозяйства Республики Дагестан «Показатели финансово-хозяйственной деятельности по данным годовых отчетов сельскохозяйственных предприятий за 2010-2017 год», Махачкала -2017. С 61.
2. Шарипов Ш.И. «Экономико-правовые основы земельных преобразований», Махачкала-2009. С.181
3. Гасанов Г.С. «Основы системы земледелия западного Прикаспия», Махачкала-2008, с.262

4. Ибрагимов А. Д. Состояние использования сельскохозяйственных земель Республики Дагестан Ж. Технические науки № 2 ( 25) 2012 С. 73- 78.

5. Ибрагимов А. Д. Современное состояние технической оснащенности сельскохозяйственного производства Республики Дагестан. Ж. Технические науки № 3 ( 26) 2012 С. 81- 86.

6. Мусаев М. Р., Ключин П. В., Косинский В. В., Савинова С. В. Эффективность использования земельных ресурсов в Республике Дагестан. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель № 9 2018. С. 15- 23.

7. Курбанова З.А., Абдулагаев М.А. Современное состояние и использование земель Прикаспийской низменности Республики Дагестан// Неделя науки - 2017: сб. матер. XXXVIII итоговой науч.-техн. конф. преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ФГБОУ ВО «ДГТУ», 17-22 апр. 2017г. Технические науки. – Махачкала: ДГТУ, 2017. – Т.1. - С. 448-450.

УДК.631.6.

## **РАЗВИТИЕ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ В ГОРНОЙ ЗОНЕ ДАГЕСТАНА**

*Ибрагимов А.Д., к.с.-х.н., доцент,*

*Абасова А.М., к.с.-х.н., доцент,*

*Мансуров Н.М., к.с.-х.н., доцент,*

*ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», г. Махачкала*

**Аннотация.** В зависимости от крутизны склона, почвенно-мелиоративных условий и вида насаждений рекомендуются террасы разных видов, форм и способов их устройства. С целью защиты почв от водной эрозии в условиях больших уклонов склоновых земель рассматривается применение напашных, гребневидных, и ступенчатых террас, как важнейшее противоэрозионное мероприятие.

**Ключевые слова:** эрозия, рельеф, мелиоративные, противоэрозионные, напашные, гребневидные и ступенчатые террасы, плодородие.

**Annotation.** The terraces of different forms and methods of its design are recommended in dependence of the slope flank, soil melioration conditions and of the form of plans. The application of bedding, crest like and staged terraces, consider as the main antierrosional measure, for

defense the soils form water erosion in the conditions of big grade of slope grounds.

**Keywords:** erosion, topography, land reclamation, erosion control, napashnie, crest and stepped terraces, fertility.

Агропромышленный комплекс Дагестана занимает особое место в жизнеобеспечении республики с учетом ряда условий. В сельской местности республики проживают около 55% населения и фактически оно является системообразующим, определяющим в значительной степени состояние всего народного хозяйства и социально-экономический уровень подавляющей части населения. Республика Дагестан занимает территорию 50,3 тыс. кв. километров, имеет 3782, тыс. га сельскохозяйственных угодий, из которых пашня составляет 467 тыс. га, многолетние насаждения - 60,4 тыс. га, кормовые угодья - 3255,8 тыс. га. В сельском хозяйстве производится около 20 % валового регионального продукта, занято более 272 тыс. человек, сосредоточено 9,0 % основных производственных фондов.

В республике, более 85% территории заняты под склоновыми землями, имеет широкое распространение водная эрозия почвы, которая распространена на площади 2750 тыс. га. Ее отрицательное влияние сказывается ежегодным снижением плодородного слоя почвы на огромных площадях склоновых земель и значительным недобором урожаев плодовых и других культур. Необходимо отметить, что существует гипотеза о том, что горный Дагестан является одним из очагов возникновения земледелия. Автором этой гипотезы является выдающийся биолог академик Н.И. Вавилов, который в 1940 году во главе большой делегации побывал в Дагестане и обследовав террасное земледелие в горах, пришел к такому выводу, Н. И. Вавилов в частности писал «В Дагестане сложно видеть изумительны земледельческие трассы, расположенные применительно к рельефу огромными многоэтажными амфитеатрами. Вряд ли можно лучше использовать чем это делали в горном Дагестане.

Почвенно-климатические условия предгорной и горной зон, особенно из отметках 650...950 м. над уровнем воды моря, благоприятствуют возделыванию многолетних насаждений (садов и виноградников). Однако использовать, имеющиеся природные условия с учетом сложного характера рельефа и больших уклонов

поверхности земли невозможно без применения противоэрозионных мер защиты почвенного покрова.

Одно из важнейших противоэрозионных мероприятий для склоновых земель является террасирование их, путем применения разных видов, форм и способов в зависимости от крутизны склона, почвенно-мелиоративных условий и вида насаждений. Существует много видов и конструктивных форм террас, способы их создания. Для наших условий рельефа местности наибольшего внимания заслуживают напашные, гребневидные и ступенчатые террасы.

*Напашные* террасы формируются на склонах крутизной до 15градусов, вследствие постепенного перемещения пахатного слоя почвы, плугами и культиваторами (рабочими органами сельскохозяйственных машин) поперек уклона поверхности земли, при этом ширина полотна террасы получается 10м. (Рис.1.)

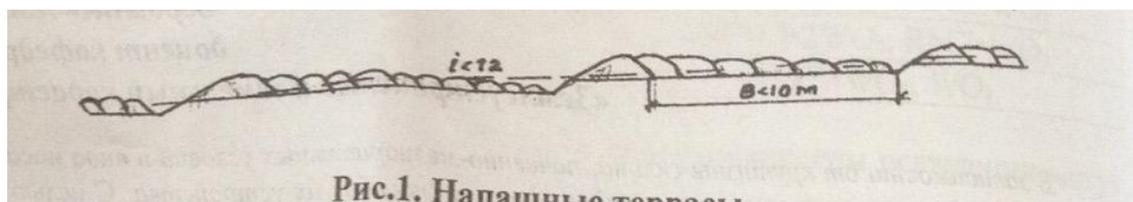


Рис.1 - Напашные террасы

Напашное террасирование наиболее доступное и дешевое по отношению к другим, при нем незначительная часть плодородного слоя почвы смещаются к нижнему откосу, и отпадает необходимость в дополнительном рыхлении поверхности полотна террас. Мощность рыхлого слоя насыпной части полотна террас в местах размещения многолетних насаждений достигается 45-46см. Помимо возникновения механической эрозии почв с увеличением крутизны склонов происходит все большее смещение по уклону полотна самовозникающей терраски- приближение ее к нижней по уклону стороне ряда насаждений и удаление от верхней стороны ряда.

Процесс напашного террасирования идет тем быстрее, чем чаще осуществляется обработка поверхности почвы с отвалом верхнего слоя вниз по склону. На склонах крутизной до 13-15 градусов террасы формируются в течение 7-8 лет.

Такая технология создания террас называют самотеррасирование.

*Гребневидные* террасы представляют собой систему невысоких с широким основанием валов, располагающихся по горизонталям

местности на том или ином расстоянии друг от друга, в зависимости от крутизны склона. Практически эти террасы используются только в полеводстве на склонах 3-8 градусов. Гребневидные террасы с наклонными земляными валами рекомендуется на тяжелых почвах с уклонами поверхности земли крутизной до 0,08 (до 30гр). (Рис2) Ширину и высоту гребневидных террас определяют из условия задержания поверхностного стока.

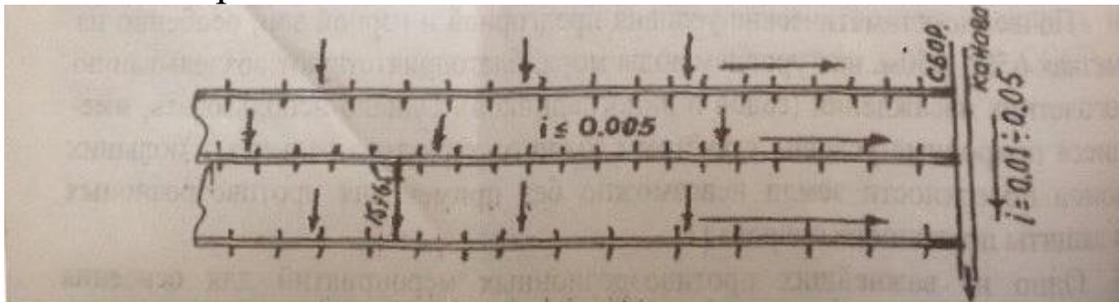
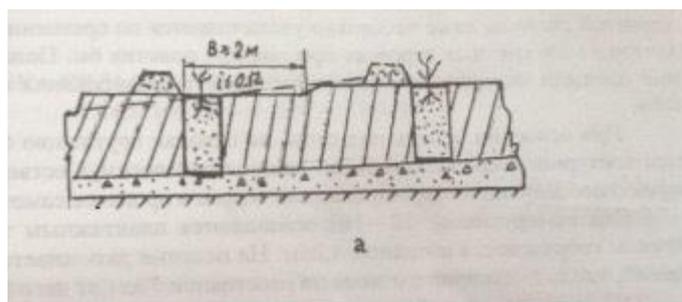


Рис.2- Гребневидные террасы

В зависимости от уклонов поверхности склоновых земель ширина полотна принимается 15-65м., при высоте террас от 0,5 до 2,5м. По мере увеличения крутизны склоновых земель расстояние между земляными валами (террасами) значительно сокращаются, поэтому на больших уклонах склоновых земель их не рекомендуют устраивать и переходят к ступенчатым террасам.

Ступенчатые (траншейные, нарезные) террасы из существующих видов являются более трудоемкими, требующих особых затрат. Они состоят из отдельных элементов: полотна, бермы и (выемочного и насыпного) откосов (Рис.3.) Определения величин различных элементов террас, необходимых для расчета и проектирования, производится графически и с помощью тригонометрических формул.

В предгорных и горных зонах Дагестана более перспективным направлением освоения склоновых земель является террасирование их под многолетние насаждения.



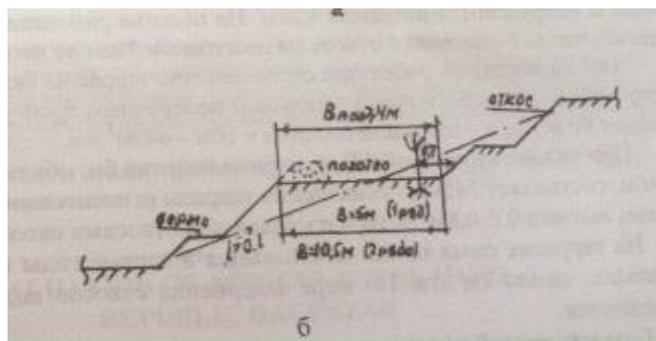


Рис.3 - Ступенчатые террасы траншейные, нарезные.

При освоении земель под виноградники на склонах крутизной 6-10 градусов сооружаются террасные площадки с выполаживанием их поверхности до 6 градусов. Ширина площадок в зависимости от крутизны склона может составлять от 80 до 22м с размещением на них от 34 до 8 рядов насаждений. При сооружении таких площадок в пределах каждого их будущего полотна проводится односторонняя плантажная вспашка отвалом земли вниз по уклону.

Вспашку начинают от нижней разметочной борозды. При последнем проходе плантажного плуга с помощью установленного на нем откосника формируется выемочный откос под углом. Затем бульдозером формируют в первом приближении, полотно с поперечным прямым уклоном в пределах 6 градусов и насыпной откос под углом естественного осыпания(32-35гр)

На склонах крутизной 10-13гр рекомендуется сооружения плантажных террас шириной полотна 10,5м и размещением четырех рядов насаждений. Из опыта освоения склоновых земель под террасы для виноградников установлено, что на склонах крутизной 12гр целесообразно сооружение террас шириною полотна 5-6м, при трехрядной посадке кустов. На склонах от 12гр до 20гр и более эффективно сооружение террас шириною полотна 3,8-4,2м для 2-х рядной посадки виноградников.

Предусматривается сооружение плантажных террас шириной полотна 4-4,25м и размещением на полотне (посередине) одного ряда насаждений в 2 раза гуще, чем на обычных двухрядных террасах, и ведением кустов винограда на двухплоскостной шпалере. При таком размещении кустов пространство, представляемое для наземной части куста, будет таким же, а площадь питания для кустов на

двухрядных террасах при ширине полотна 6м. Полезное использование площади склонов при таком варианте террасирования составляет около 80%.

При освоении земель под сады, на склонах крутизной 6-12<sup>гр</sup>, рекомендуется контурное размещение рядов насаждений преимущественно косточковых пород последующим формированием террас в процессе самотеррасирования.

Склоны крутизной 12-16<sup>0</sup> осваиваются плантажным террасированием.

Террасы сооружаются шириной 4,25м. На полотне размещается один ряд насаждений, вдоль выемочного откоса на расстоянии 70см от него.

Объем земляных работ при строительстве террас на склоне крутизной 14<sup>0</sup> с шириной полотна 5м и горизонтальным поперечным профилем на 100 п.м. составляет 90м<sup>3</sup>/га, а с шириной полотна в 10м-440м<sup>3</sup>/га.

Террасы способствуют накоплению почвенной влаги, что улучшает условия для роста и развития многолетних насаждений, особенно садов и виноградников. При проведении поливов с противоэрозионной механизированной технологией орошения ирригационная эрозия почвы на террасированных землях полностью исключается.

Террасирование не только высокоэффективный противоэрозионный прием оно так же дает возможность механизированной обработке почвы разными агротехническими орудиями.

При террасировании склоновых земель происходит формирование рельефа создание новых культурных почв, обогащение гумусом и питательными элементами слоя почвы 50-100см, способствующие улучшению условий термического, водного, воздушного и питательного режимов для плодовых культур. В целях эффективного использования земель и предотвращения процессов эрозии рекомендуется прекратить распашку почв для посева однолетних сельскохозяйственных культур на склонах круче 8-10% и отводить их для посадки многолетних насаждений и трав, используя различные методы противоэрозионного освоения склонов. [5]

Для повышения биологической продуктивности всей горной экосистемы и для зарегулирования речного стока, в котором так нуждаются хозяйственные объекты в низовьях рек, необходимо

осуществить комплекс мелиоративных мероприятий, восстановить пастбища регулированием пастбы, а также путем подсева трав. Зброшенныe на горных склонах террасы и террасы поля следует использовать под посевы кормовых культур, а в ряде мест целесообразно их залужение для предотвращения деградации почвенного покрова нижележащих участков.

Следует широко развивать террасное садоводство и, где возможно, виноградарство, что имеет противоэрозийное и водозадерживающее значение в районах интенсивного развития водной склоновой эрозии. [2]

В настоящее время водной склоновой эрозией охвачено более 85% пахотных земель, а потенциальная эрозийная опасность земельных угодий достигает 100%.

### Список литературы

1. Баламирзоев М. А., Алчиев М. М. Проблемы охраны и повышения плодородия почв горных территорий Дагестана:// труды всероссийской научной конференции, посвященной 50-летию дагестанского отделения ВОП им. В. В, Докучаева – Махачкала-2012-С-33-3-37
2. Казиев М-Р. А., Аличаев М. М. Меры предотвращения деградации земель сельскохозяйственного назначения в предгорьях Дагестана// Вестник Российской сельскохозяйственной науки.-2017.-№4.-С. 49-52.
3. Керимханов С.У., Руденко А.М. Противоэрозионный эффект различных способов освоения горных склонов. Противоэрозионные гидротехнические мероприятия и орошение в горных условиях.//Научные труды ВАСХНИЛ-М: КОЛОС, 1976.-С.176-181.
4. Лучков П.Г. Садоводство на склонах. //–М: Россельхозиздат, 1985.-149с.
5. Мусаев М.Р.,Клюшин П.В., Косинский В. В.,Савинова С. В. Эффективность использования земельных ресурсов в Республике Дагестан. //Землеустройство, кадастр и мониторинг земель №9 2018С.15-23
6. Справочник сельское хозяйство Дагестана 2020г.-41.с
7. Гусейнов А.А. Сохранить и рационально использовать.// Дагправда 28.08.2019

8. Ибрагимов А. Д. Состояние использования сельскохозяйственных земель Республики Дагестан // Технические науки № 2 (25) 2012 С. 73- 78.

9. Ибрагимов А. д Модернизация мелиоративного комплекса республики Дагестан ан основе инновации. // Проблемы развития АПК региона № 3 (23) 2015. С.100- 112.

10. Гасанов Г.С. «Основы системы земледелия западного Прикаспия»//.Махачкала-2008,с.262

11.Казиев М. Р.А., Султанова М.Г., Алчиев М.М.Экологические аспекты формирования современных трендов развития почвенных процессов в горных ландшафтах Дагестана.//Проблемы развития АПК региона№3 (39) 2019 С.65- 69.

УДК. 631.61

## **МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ДАГЕСТАНА, ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕГО ПЛОДОРОДИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

*<sup>1</sup>Исмаилов А.Б.*

*, к. с.-х. н., доцент, <sup>1</sup>Пайзулаева Р.М., к. б.-х н., <sup>1</sup>Абдулаев А.Р., ст. преподаватель, <sup>2</sup>Магомедов А.К., магистр*

*<sup>1</sup>ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», г. Махачкала*

*<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» г. Махачкала*

**Аннотация.** в статье приведены данные об эколого-мелиоративном состоянии почвенного покрова Дагестана. Рассмотрены проблемы охраны, повышения плодородия и направления эффективного использования земельных ресурсов республики.

Цель исследований - изучение на основе новых методологических подходов современного состояния почвенных покрова республики, определение изменения почвенного покрова, установление темпов и особенностей деградации почв, обоснование временного интервала мониторинга состояния почвенного покрова и составление долгосрочного прогноза эволюции почвенного покрова.

**Ключевые слова:** Почва, плодородие, рациональное использование, земельные ресурсы, пашня, эрозия почвы.

**Annotation:** The article presents data on the ecological-ameliorative state of the soil cover of Dagestan. Problems of protection, improvement of fertility and the direction of the effective use of land resources of the republic are considered.

The purpose of the research is to study on the basis of new methodological approaches of the current state of soil cover of the republic, determining the change in soil cover, the establishment of pace and characteristics of soil degradation, the rationale for the time interval of monitoring the state of soil cover and drafting the long-term forecast of the evolution of soil cover.

**Keywords:** soil, fertility, rational use, land resources, stew, soil erosion.

Проблемы сохранения и восстановления почвенного покрова нашей страны и необходимость усиления почвенного мониторинга, привлечения внимания органов государственной власти к вопросам сохранения почв и повышения их плодородия приобретают особую актуальность. Остро стоит вопрос о земле и земельных отношениях в условиях рыночной экономики, поскольку почва, как природная экосистема и главное средство сельскохозяйственного производства, имеет важное значение для общества, а ввиду территориальной ограниченности роль ее в перспективе будет возрастать. Особенно это относится к нашей республике, где на площади в 50,27 тыс. кв. км ведение земледелия осуществляется в условиях рискованного земледелия, связанных с чересполосицей, а также подверженностью почв засолению, водной и ветровой эрозии.

В условиях повышения антропогенных нагрузок на почвенный покров плодородие почв постепенно ухудшается. С каждым годом прогрессируют процессы деградации почвы и опустынивания земель, резко снизились объемы и качество работ по рекультивации и мелиорации почв. В связи с этим мероприятия по охране и рациональное использование земель, повышение эффективности ведения сельского хозяйства становится основной задачей АПК республики.

Известно, что для образования плодородного слоя в 2-3 см в природе при благоприятных условиях требуется от 300- до 500 лет, а эрозионные процессы за 5-10 лет могут уничтожить то, что было создано природой за столетия.

Почвенно-картографический учет земель, проведенный по почвенной карте Дагестана показывает, что 52% земель подвержены водной и ветровой эрозии, 38% засолены в разной степени, в том числе под солончаками и их комплексами занято 542,5 тыс. га, площади развеваемых и слабо закрепленных песков и песчаных почв составляют 450,1 тыс. га или 8,5 %. Суммарная площадь земель, не используемых в сельском хозяйстве или имеющих ограниченное использование составляет 986 тыс. га. С учетом земель лесного фонда, имеющих природоохранное значение, а также площади альпийских горно-луговых примитивных почв, то из активного сельскохозяйственного оборота выпадает около 1,6 млн. га или 30 % земельных угодий. Следовательно, только 8% почвенного покрова представляют сравнительно качественные земли.

Структура земель сельскохозяйственного назначения республики следующая: пашня 13,8%, многолетние насаждения 2,2%, сенокосы 4,9%, залежи 0,2%, пастбища 78,9%. Так называемые ценные сельскохозяйственные угодья (пашня и многолетние насаждения) занимают всего 546,6 тыс. га (16,1%). Как видно, наибольшая доля по отношению ко всей площади угодий приходится на пастбища и сенокосы (83,8%).

Из пашни, равной 532,4 тыс. га, удобные для обработки поля составляют 24,2%, средне удобные - 47,7%, неудобные - 16,9% и очень неудобные - 11,2%. Последние две категории характерны для предгорных и горных зон в силу различной крутизны склонов, каменистости почв и мелкоконтурности полей.

При этом следует отметить, что 75% пашни в республике размещено в острозасушливых условиях, 16% - в условиях не обеспеченной осадками богары и лишь 9% - в условиях сравнительно благоприятных по естественному увлажнению. Основными неблагоприятными факторами, затрудняющими производительность использование почвы, являются водная и ветровая эрозия, засоленность почв.

В связи с интенсивным развитием эрозионных процессов за последние 30 лет потери почвенного гумуса в основных сельскохозяйственных зонах Дагестана колеблются в пределах 20-25%. Исходя из наших расчетов в горах и в предгорьях ежегодный смыв почвы со всех эродированных земель в среднем составляет 12 млн. тонн, вместе с которой уносится за пределы полей в доступной и потенциально усвояемой форме 26,4 тыс. тонн азота, 18 тыс. тонн

фосфора, 264 тыс. тонн калия и 50 тыс. тонн гумуса. Потеря почвенного плодородия, вызванного эрозионными процессами, ведет к деградации почв и опустыниванию земельных ресурсов.

Интенсификации, чрезмерное увеличение путем постоянного наращивания производства за счет промышленных средств приводит, в конечном счете, к ухудшению природных ландшафтов и снижению плодородия почв. По данные ГЦАС «Дагестанский», в республике продолжается снижение плодородия сельскохозяйственных угодий, основными показателями которого являются содержание гумуса, ежегодные потери которого в пахотном слое составляют 0,5...0,6 т/га (табл.1).

Таблица 1

Содержание гумуса и баланс основных элементов питания в почвах Республики Дагестан поданным ГЦАС «Дагестанский».

Годы	Содержание гумуса, %	Баланс основных элементов питания		
		азот	фосфор	калий
1990	2,6	15,1	11,3	-34,0
2000	2,4	-15,1	-15,7	-29,3
2010	2,3	-30,1	-14,1	-63,9
2019	2,0	-31,7	-18,7	-85,0

Расчеты баланса питательных веществ в почвах показывают, что за последние годы поступление азота, фосфора и калия в почвы резко сократилось, т.е. сложился отрицательный баланс по всем трем элементам питания NPK, во всех хозяйствах республики земледелие ведется с отрицательным балансом гумуса (от -0,23 до -55 т/га).

Из 2445,5 тыс. га общей площади Прикаспийской низменности Дагестана, явные признаки засоления имеются на площади 2128,0 тыс.га. Следовательно, только третья (около 320 тыс. га) представлена незасоленными почвами. Это в основном почвы, расположенные в переходной полосе от равнинной зоны к предгорной. Из общей площади орошаемых земель 399,2 тыс. га. стабильно орошаются около 200 тыс. га, в различной степени засолены 300 тыс. га.

Результаты научных исследований последних лет свидетельствуют об имевшихся отрицательных последствиях поверхностного орошения, в особенности промывного режима. Они связаны с нерегламентированным использованием поливной воды.

Развивающиеся в результате этого негативные почвенные процессы, такие как: дегумификация, обескальциевание, ощелачивание, слитизация, вторичное засоление, осолонцевание, заболачивание приводят к разрыву взаимосвязи возделываемых культур со средой обитания - почвой. Они снижают производительную способность почв и приводят к полной ее потере. Следствием этого является снижение продуктивности возделываемых культур.

Проблема повышения плодородия почв и эффективного использования земель вполне разрешима при ответственном и комплексном подходе к ее решению. Это подтверждают опыт наших передовых хозяйств и примеры развития сельского хозяйства в западноевропейских странах, которые, имея меньше пашни на душу населения, чем в нашей республике, полностью обеспечивают себя продовольствием, плюс, экспортируют другим странам.

Для того, чтобы сельскохозяйственное производство республики вышло из современного кризиса, необходимо: -создать фонд воспроизводства плодородия почв, основными источниками финансирования которого должны стать земельный налог и другие бюджетные и внебюджетные отчисления; - совершенствовать законодательство и механизм реализации законов по регулированию земельно-имущественных отношений; - усовершенствовать систему компенсационных выплат при изъятии земель для государственных нужд; - разработать, с учетом местных особенностей, агроэкологические и экономические показатели для оценки уровня использования земельных ресурсов во всех формах собственности и хозяйствования; - установить право изъятия земель от собственников в случае их использования не по целевому назначению, в целях пополнения фондов перераспределения земель; - совершенствовать технологии возделывания культурных растений ; - разработать комплексную программу повышения плодородия почв, предусмотрев в ней почвенно-мелиоративные исследования земель сельскохозяйственного назначения, для их объективной кадастровой оценки.

Анализ материалов почвенных исследований позволяют определить основные направления и пути повышения почвенного плодородия с учетом зональных особенностей территории республики:

- развернуть исследования по определению основных питательных веществ в основных типах и подтипах почв, с

обязательным составлением соответствующих картограмм с тем, чтобы совместно с отделом почвенных опытов определить дозы нужных микроудобрений под основные с/х культуры на основе ГИС-технологий, что предоставляет возможность географически, т.е. в наиболее наглядной и удобной для восприятия форме, отображать, исследовать и анализировать данные;

- в зоне Черных земель и Кизлярских пастбищ восстановление экологического равновесия природы путем борьбы с ветровой эрозией, засолением, деградацией почв и опустыниванием земель на основе регламентированного выпаса скота, создания полевых защитных лесных полос, фитомелиорации, внедрения почвозащитных севооборотов в системе лесополос;

- в зоне орошаемого земледелия - борьба с засолением почв и ирригационной эрозией, регулирование водно-солевого и водно-воздушного режима почв на основе внедрения приоритетных водосберегающих технологий (дождевания, капельного орошения), локального внесения минеральных удобрений;

- в зоне богарного земледелия - защита почв от водной и ветровой эрозии путем внедрения почво-влаго-сберегающих технологий (обработки почв и возделывания с/х культур по адаптивно-ландшафтной системе земледелия);

- в зоне отгонных летних пастбищ (субальпийском и альпийском поясах) - регламентированный выпас скота, поверхностное улучшение сенокосов и пастбищ с посевом пастбищевыносливых трав и подкормки растений минеральными удобрениями, залужение эродированных склонов, борьба с солевыми потоками.

### **Список литературы**

1. Аджиев А.М., Мирзоев Э.Р., Баламирзоев М.А., Контаев И.А., Муфараджев К.Г. Состояние почвенного покрова Дагестана, пути восстановления его плодородия и рационального использования / Мелиорация и водное хозяйство, Москва, №3, 2011. – 6-9 с.

2. Айдамиров Д.С. Проблемы мелиорации, повышении эффективности использования гидромелиоративных систем Республики Дагестан. Сб. материалов: Проблемы мелиорации и перспективы развития водохозяйственного комплекса Республики Дагестан. 2-3 июня, Махачкала, 2005. С.6-17.

3. Айдамиров Д.С., Аджиев А.М., Исмаилов А.Б. Влияние капельно-струйного орошения на продуктивность и качество винограда. Сб. материалов: Проблемы мелиорации и перспективы развития водохозяйственного комплекса Республики Дагестан. 2-3 июня, Махачкала, 2005. С.17-23.

4. Залибеков З.Г., Муртазалиева М.Е. Современное состояние земельных ресурсов Дагестана. Сб. материалов: Проблемы мелиорации и перспективы развития водохозяйственного комплекса Республики Дагестан. 2-3 июня, Махачкала, 2005. С.49-53.

УДК 332.334 (470.630)

### **МОНИТОРИНГ ДЕГРАДАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТВ «АГРОЗООПРОДУКТ ЗИМНИК» ИЗОБИЛЬНЕНСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

*Лошаков А.В., д.г.н, профессор, заведующий кафедрой землеустройства и кадастра ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь*

**Аннотация.** статья посвящена актуальной проблеме развития деградационных процессов на сельскохозяйственных угодьях в условиях интенсивного землепользования. Результаты мониторинга показывают реальное качественное состояние земель и основные проблемы их использования.

**Ключевые слова:** мониторинг земель, деградационные процессы, землепользование.

**Annotation.** the article is devoted to the actual problem of the development of degradation processes on agricultural land in conditions of intensive land use. The monitoring results show the real qualitative condition of the lands and the main problems of their use.

**Keywords:** land monitoring, degradation processes, land use.

Деградация почв — это совокупность процессов, которые приводят к изменению функций почвы, количественному и качественному ухудшению её свойств, постепенному ухудшению и утрате плодородия.

Выделяются следующие наиболее существенные типы деградации

почв:

- технологическая (в результате длительного использования)
- засоление
- эрозия почвы
- заболачивание
- опустынивание
- загрязнение почв

Крайней степенью деградации почв является полное уничтожение почвенного покрова.

Антропогенная деятельность привела к усилению деградации почв хозяйства. Она стала ведущим фактором в развитии этих процессов, что должно учитываться в системе мониторинга состояния почвенного покрова в агроландшафтах. Эксплуатация земельного фонда хозяйства, не учитывающая всей специфики природных факторов, привела к развитию деградационных процессов в почвенном покрове хозяйства. По результатам проведения комплексного почвенного мониторинга в 2020 году в ТВ «Агрозоопродукт Зимин и К» были выявлены следующие негативные процессы – водная эрозия, дефляция, совместная эрозия, каменистость, подтопление и засоление.

Мониторинг проявления эрозионных процессов на территории ТВ «Агрозоопродукт Зимин и К» проводился с учетом его природно-климатического расположения, территория хозяйства расположена в районе с высокой потенциальной опасностью проявления водной и ветровой эрозии.

Существенный урон земельному фонду хозяйства наносят эрозионные процессы. Водной и ветровой эрозией в той или иной степени охвачена существенная территория хозяйства. Более 20% площади сельхозугодий уже эродированы в слабой и средней степени.

Основными причинами деградации явилось систематическое несоблюдение комплекса противоэрозионных мероприятий, а также такие социально - экономические факторы как: несоответствие хозяйственной и внутрихозяйственной специализации требованиям защиты почв от эрозии; расположение границ земельных участков без учета требований защиты от эрозии и внутренней организации территории, распашка крутых склонов, подверженных эрозии; нерациональное использование пашни; устройство территории севооборотов без учета рельефа и других требований защиты почв от эрозии; ошибки в проектах организации территории. Это привело к

значительному уменьшению почвенного профиля на склонах и проявлению промоин, смыву плодородного слоя, снижению запасов гумуса.

По результатам комплексного почвенного мониторинга, было обследовано 9795 га почвенного покрова хозяйства, которая представлена пашней. В ходе обследования были выявлены почвы с различной степенью развития эрозии (таблица 1).

Таблица 1 - Эродированные почвы хозяйства

Вид эрозии	Степень	Площадь, га
Водная эрозия	слабая	32
	средняя	14
	сильная	-
Ветровая эрозия	слабая	16
	средняя	-
	сильная	-
Совместная	слабая	-
	средняя	12
	сильная	-
Итого		74

Из таблицы видно, что в ходе проведения мониторинга проявления эрозионных процессов в ТВ «Агрозоопродукт Зимин и К» по состоянию на 2020 год, было выявлено, 46 га земель подверженных водной эрозии, 16 га - ветровой эрозии и 12 га - совместной эрозии. При этом следует отметить, что 26 га имеют среднюю степень деградации. Площадь эродированных земель составила 74 га или 0,75% от общей площади обследованной территории.

Подтопление, переувлажнение и заболачивание представляют собой изменения водного режима с увеличением периода переувлажнения и подтопления почв. Основные причины появления переувлажненных участков – подъем уровня грунтовых вод, большое количество намывных (поверхностных) вод, хозяйственная деятельность человека, орошение. Почвы мочаров распространены на различных участках рельефа – водораздельных территориях, склонах и днищах балок и ложбин.

Наличие камней обусловлено геоморфологическими особенностями территории. В основном камни встречаются на слабо-

и среднещебенчато-каменистых, среднекаменисто-щебенчатых и щебенчатых почвах. Камни встречаются в верхних горизонтах и на поверхности почвы, и значительно препятствуют проведению агротехнических мероприятий.

Таблица 2 – Каменистые, подтопленные и засоленные почвы хозяйства

Вид деградации	Степень	Площадь, га
Каменистость	всего каменистых	81,0
	слабая	51,0
	средняя	30,0
	сильная	-
Подтопление	всего подтопленных	18,9
	слабая	18,9
	средняя	-
	сильная	-
Засоление	всего засоленных	19,0
	слабая	19,0
	средняя	-
	сильная	-

Результаты обследования территории хозяйства показывают, что площадь закамененных земель составляет 81 га из которых 30 га имеют среднюю степень деградации. Такая ситуация в хозяйстве сложилась из-за возникающих проблем водной и ветровой эрозии.

Площадь подтопленных угодий в хозяйстве составляет 18,9 га и все они имеют слабую степень деградации. Проблемы подтопленных земель связана с геоморфологическими особенностями территории и поднятием уровня грунтовых вод.

Площади земель хозяйства подверженные эрозии требуют соответствующего подхода к их использованию. Задачей противоэрозионной организации территории является предотвращение смыва, размыва и выдувания почв, а также восстановление утраченного плодородия. Для успешного осуществления защиты почв от эрозии нужна хорошо продуманная система мер, постоянно проводимая, планомерная и

целенаправленная работа. Для защиты почв от эрозии следует широко использовать рекомендации землеустроительной науки с учетом передового опыта сельскохозяйственных организаций. Предотвратить эрозионные процессы возможно только за счет комплексного подхода к решаемой проблеме. Основным объектом защиты почв от эрозии является пашня.

### **Список литературы:**

1. Ключин П.В., Савинова С.В., Лошаков А.В., Кипа Л.В. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения на территории Ставропольского края / Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – Москва, 2017. – С. 61 – 69.
2. Коссинский В.В., Ключин П.В., Савинова С.В., Лошаков А.В. Мониторинг и рациональное использование пахотных земель Ставропольского края // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. - №9. – С. 47-56.
3. Савинова С.В., Ключин П.В., Марьин А.Н., Подколзин О.А. Мониторинг деградационных процессов земель сельскохозяйственного назначения Ставропольского края [Текст] / Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2009. № 11 (59). С. 69-76.
4. Современные проблемы эффективного землепользования в Северо-Кавказском Федеральном округе / П.В. Ключин, Д.А. Шаповалов, В.А. Широкова, А.О. Хуторова, С.В. Савинова // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 2. С. 27-32.

*УДК 556.536:631.4*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОТКРЫТЫХ РУСЛАХ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ САМУР**

*Магомедова М.Р., к.т.н., доцент*

*Курбанова З.А., к.т.н., доцент*

*Шабанова С.Г., старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** Совершенствование знаний о структуре водных потоков и характере русловых процессов привело к развитию взглядов на водную эрозию, как на стохастический процесс, обусловленный случайным характером вызывающих его факторов:

природно-климатическими и гидрологическими условиями, изменчивостью физико-механических свойств грунтов, турбулентностью водных потоков. Модель движения твердых частиц реализована на алгоритмическом языке Fortran Power Station и апробирована на материалах натуральных и экспериментальных исследований в широком диапазоне гидравлических характеристик течения и физико-механических характеристик русловых грунтов.

**Ключевые слова:** турбулентный поток, руслоформирующие наносы, взвешенные наносы, донные наносы, скорость потока, расход наносов, средняя глубина.

**Annotation.** The improvement of knowledge about the structure of water flows and the nature of riverbed processes has led to the development of views on water erosion as a stochastic process due to the random nature of the factors causing it: climatic and hydrological conditions, variability of physical and mechanical properties of soils, turbulence of water flows. The model of motion of solid particles is implemented in the algorithmic language Fortran Power Station and tested on the materials of field and experimental studies in a wide range of hydraulic flow characteristics and physico-mechanical characteristics of channel soils.

**Keywords:** turbulent flow, channel-forming sediments, suspended sediments, bottom sediments, flow rate, sediment flow rate, average depth.

При современных масштабах гидротехнического и гидромелиоративного строительства в нашей стране возрастает актуальность проблемы надежности прогнозов эрозионных процессов.

Изменение гидрологического режима рек, расширение сети искусственных водотоков, увеличение площадей орошаемого земледелия – влекут за собой интенсификацию всех видов эрозионных процессов, протекающих как в равнинных зонах страны, так и в горных и предгорных районах. Водная эрозия во всех ее проявлениях наносит значительный ущерб народному хозяйству страны за счет уменьшения почвенных и водных ресурсов, снижения качества работы гидротехнических сооружений различного назначения. Поэтому проблема эффективности и надежности гидротехнических и гидромелиоративных сооружений неразрывно

связана с проблемой устойчивости деформируемых русел и проблемой борьбы с водной эрозией.

Река Самур отличается высокой мутностью воды, чему благоприятствуют наличие в бассейне легко разрушающихся рыхлых глинистых сланцев и песчаников, значительная крутизна и обнаженность горных склонов, изобилующих щебнисто-каменистыми осыпями.

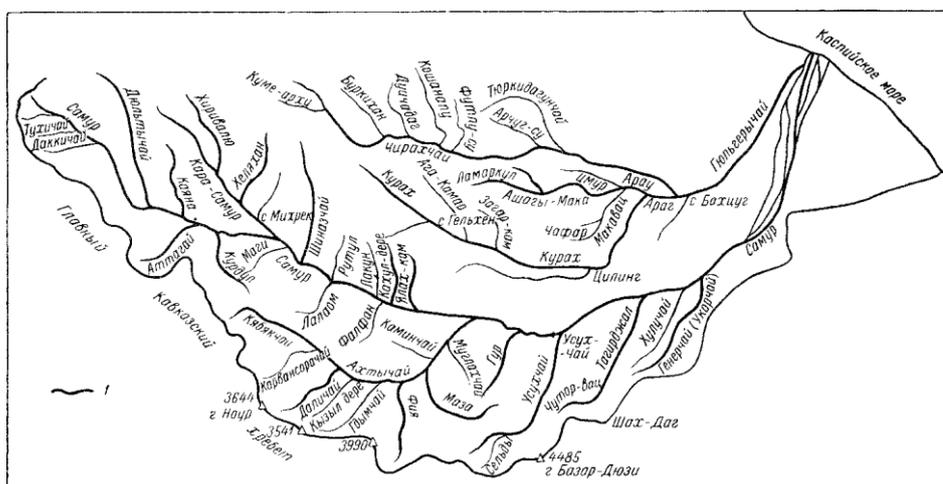


Рис. 1 - Бассейн реки Самур

Важным фактором, влияющим на процесс водной эрозии, является гранулометрический состав. Исследования процессов формирования гранулометрического состава показывают, что основные факторы – выветривание, перенос и отложение – вызывают изменение первоначального гранулометрического состава. В одних случаях эти процессы приводят к смещению различных гранулометрических совокупностей и к образованию многовершинных распределений, а в других к дифференциации состава и упрощению распределений. Наиболее полной количественной характеристикой гранулометрического состава грунта является аналитическое выражение закона распределения размеров частиц – плотность или функция распределения. Случайный процесс последовательного дробления частиц, показал, что закон счетного их распределения по размерам асимптотически стремится к логарифмически-нормальному:

$$n(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma d} \cdot \exp\left(\frac{\ln d - \ln d_M}{\sigma}\right)^2 / 2\sigma^2, \quad (1)$$

где  $\sigma^2$  – дисперсия логарифма диаметра частиц,  $d_M$  – медиана распределения.

В результате статистической обработки данных гранулометрического анализа естественных и искусственных смесей несвязных грунтов установлена статистическая связь между параметрами гранулометрических кривых:

$$P_{d_{cp}} = \begin{cases} 0.95 - 2.8k_0^2 n_{pu} & 0 \leq k_0 \leq 0.2 \\ 0.5 + 2.1(k_0 - 0.6)^2 n_{pu} & 0.2 \leq k_0 \leq 0.6 \\ 0.5 n_{pu} & 0.6 \leq k_0 \leq 1 \end{cases} \quad (2)$$

где  $P_{d_{cp}}$  – ордината интегральной гранулометрической кривой, соответствующая средневзвешенному диаметру частиц  $d_{cp}$ ;  $k_0$  – коэффициент однородности,  $k_0 = \frac{d_{cp}}{d_{95}}$ .

Согласно действующим нормативам в эрозионных расчетах однородными по крупности считаются несвязные грунты, характеризующие отношением:  $d_{95}/d_5 < 5$ , где  $d_{95}$  и  $d_5$  – диаметры частиц, меньше которых в данном грунте содержится соответственно 95% и 5 % по весу.

Математическое ожидание площади сечения частицы случайной плоскостью, эквивалентное средней площади, покрываемой частицей грунта на дне потока, находим по формуле математического ожидания функции случайной величины:

$$\bar{S} = \int_0^{d/2} S(l) \cdot f(l) \cdot dl = \int_0^{d/2} n \left( \frac{d^2}{4} - L^2 \right) dl = \frac{\pi d^2}{6}, \quad (3)$$

Обозначив через  $\varphi_0(d)$  плотность плоскостного распределения размеров частиц поверхностного слоя; при этом  $\beta_s \varphi_0(d) \Delta d$  будет представлять собой долю площади, занимаемой частицами поверхностного слоя размером  $d$  на единице площади дна. В силу принятой аналогии между несвязным грунтом и системой шаров, статистически равномерно расположенных в пространстве, эта величина, согласно принципу Кавальери-Анкера, будет равна объему частиц размера  $d$  в единице объема пространства, занятого грунтом:

$$\beta_s \varphi_0(d) \Delta d = \beta \varphi_0(d) \Delta d, \quad (4)$$

Интегрируя равенство (2.12) по всем размерам частиц:

$$\beta_s \int_{d_{min}}^{d_{max}} \varphi_{os}(d) \cdot dl = \beta \int_{d_{min}}^{d_{max}} \varphi_0(d) dl, \quad (5)$$

с учетом известных в теории вероятностей соотношений:

$$\int_{d_{\min}}^{d_{\max}} \varphi_{os}(d) \cdot \delta d = 1$$

$$\int_{d_{\min}}^{d_{\max}} \varphi_o(d) \cdot \delta d = 1$$

получаем:

$$\beta_s = \beta \quad (6)$$

Следовательно, плоскостной коэффициент сплошности укладки частиц непереработанного потоком поверхностного слоя грунта равен объемному коэффициенту сплошности несвязного грунта. По данным Калинске значение  $\beta$  составляет в среднем 0,35, по данным Пантелопулоса для щебня – 0,55, что охватывает тот же диапазон значений, в пределах которого изменяется коэффициент  $\beta$ .

Подстановка (4) в (6) приводит к равенству:

$$\varphi_{os}(d) = \varphi_o(d), \quad (7)$$

из которого следует, что закон плоскостного распределения размеров частиц непереработанного потоком поверхностного слоя русла равен закону объемного распределения размеров частиц в массиве грунта.

Сопоставительный расчет объема отложений реки Самур, выполненный по методу расчета расхода неоднородных по крупности наносов, а также по методам Гончарова и Джильберта, при этом из нескольких вариантов расчета по двум последним методам с различными репрезентативными размерами частиц наносов использованы результаты расчета наиболее соответствующие натурным данным.

Таблица 1

Сопоставление расчетных и натурных значений объема отложений наносов

Q, м <sup>3</sup> /с	V, м/с	H, м	B, м	T, сут.	Расчетный объем отложений, м <sup>3</sup> , по методам		
					Гончарова	Джильберта	автора
3,1	0,86	0,44	8,2	559	11300	0	12550
4,7	0,89	0,53	10,0	227	17400	0	8200
7,0	0,97	0,68	10,6	148	18200	8900	7330
10,0	1,18	0,81	10,5	82	16100	15900	12420
14,7	1,31	0,95	11,7	44	12800	19600	12180
21,5	1,41	1,15	13,3	13	6700	12200	5220
31,0	1,41	1,26	17,5	4	2850	7000	2080

Выполненное сопоставление лабораторных данных, опубликованных в печати материалах, расчетных и натурных

значений по реке Самур в целом охватывает следующий диапазон изменения гидравлических параметров потока:  $Q = 0,03 \dots 30 \text{ м}^3/\text{с}$ ;  $H = 0,05 \dots 1,0 \text{ м}$ ;  $B = 0,3 \dots 17 \text{ м}$ ;  $V = 0,5 \dots 2,0 \text{ м/с}$ ; параметров гранулометрического состава руслых отложений:  $d_{cp} = 0,25 \dots 10 \text{ мм}$ ,  $k_0 = d_{cp}/d_{95} = 0,1 \dots 0,8$ .

Математическая модель распространения наносов в реке Самур и алгоритм расчета расхода наносов в естественном деформируемом речном русле основаны на представлении о едином механизме движения донных и взвешенных наносов как стохастическом процессе взаимодействия турбулентных возмущений водного потока с частицами грунта.

### Список литературы

1. Магомедова А.В. Эрозионные процессы в руслах рек и каналов. – М.: ВЗПИ, 1990.
2. Алексеевский Н.И. Транспорт влекомых наносов при развитой структуре руслового рельефа // Метеорология и гидрология. 1990. № 9, с. 100-105.
3. Мирцхулава Ц.Е. Размыв русел и методика оценки их устойчивости. М., 1967, 180 с.
4. Магомедова М.Р. Математическое моделирование движения придонных наносов в открытых руслах: Махачкала: Алеф, Овчинников М.А., 2014. – 137 с.
5. Магомедова М.Р. Моделирование эрозионных процессов в открытых руслах // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки – 2021. –Т.48, - №4 - С.114-122.

УДК 332.33

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ - ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Шевкетова И.Е., студентка, Цораева Э.Н., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»*

**Аннотация.** В данной статье описываются проблемы использования земель, а также мероприятия, способствующие эффективному использованию земельных ресурсов и причины

деградации почв. Рассмотрение путей устранения глобальной проблемы в сельскохозяйственной деятельности.

**Ключевые слова:** Использование земельных ресурсов, сохранение и повышение плодородия, охрана почв, сельскохозяйственные угодья, экономическая эффективность, мероприятия повышения плодородия.

**Annotation.** This article describes the problems of land use, as well as measures that contribute to the efficient use of land resources and the causes of soil degradation. Consideration of ways to eliminate such a global problem in agricultural activities.

**Key words:** Use of land resources, conservation and enhancement of fertility, soil protection, agricultural land, economic efficiency, measures to increase fertility.

В последние годы у многих собственников и землепользователей изменилось отношение к использованию земель. Многие фермеры стали направлять свои силы на повышение прибыли и это привело к снижению продуктивности угодий и их деградации. Также понизился процент плодородия из-за не соблюдения научно - обоснованных систем земледелия.

Наверное, поэтому в настоящее время пути повышения эффективности использования земельных ресурсов являются одной из глобальных проблем. С давних времен земля играла важную роль в развитии сельскохозяйственного производства и была неоспоримым условием существования человеческого общества. Однако в современном мире ухудшается рациональное использования земель и их ресурсов. [1]

Земля является активным средством производства в сельском хозяйстве, выступающая как необходимая материальная предпосылка процесса труда и важнейшим вещественным фактором производства. Основная задача для сельскохозяйственной отрасли производства – получение высокого урожая, для которого необходимо максимально эффективно распоряжаться земельными ресурсами. Однако сейчас происходит деградация почв за счет следующих причин:

1. Эрозия почв. Она наносит большой урон народному хозяйству страны и в первую очередь – земельным ресурсам: снижается плодородие почв и сокращаются площади обрабатываемых земель. В

черноземной зоне России овраги ежедневно выводят из сельскохозяйственного оборота до 70–80 га земли.

Под действием поверхностной эрозии снижается плодородие почвы, повреждаются растения, происходит потеря урожая от 10 до 70 %. [2]

В настоящее время в Российской Федерации водной эрозии подвержены 17,8% площади сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни - 12,1%.

2. Опустынивание - то регрессия земельных ресурсов, выражающаяся в снижении их плодородия и уменьшении биологического разнообразия. Основной причиной ее появления является климат, нерациональное использование пахотных земель, неправильная мелиорация.

3. Уменьшение гумусного слоя почвы является одной из главных проблем, так как с урожаем убирают и резерв органического материала, в котором аккумулированы продукты минерального питания растений. Уменьшается и количество животных, а вслед за этим снижается активность гумусообразования. В почве начинается минерализация имеющегося в ней запаса гумуса, а после его истощения происходит падение почвенной продуктивности (таяние гумуса).

4. Заболачивание и засоление - это избыточное скопление в корнеобитаемом слое электролитных (растворенных или поглощенных) солей, которые угнетают или губят сельскохозяйственные растения, снижают качество и количество урожая. Засоление почвы широко распространено в природных условиях; в России имеется более 100 млн. га засоленных земель.

Все эти причины, конечно же, пагубно влияют на почву. И чтобы их предотвратить, существуют определенные мероприятия по повышению использования земельных ресурсов. [3]

Действительно, мероприятия, способствующие более полному и эффективному использованию главного средства производства в сельском хозяйстве - земли, можно объединить в следующие группы:

1. Необходимое использование каждого гектара земли, выделенной хозяйству, чтобы оно не выпало из оборота.

2. Сохранение плодородия почв, орошение и осушение, применение удобрений, освоение севооборотов, химическая мелиорация, а также поверхностное и коренное улучшение лугов и пастбищ.

3. Улучшить структуру посевных площадей, обратить внимание на рыночные условия, углубить специализацию, использовать прогрессивные формы организации и оплаты труда, улучшить формы управления.

4. Рациональное использование экономического плодородия почвы: использование наиболее продуктивных сортов, улучшение семеноводства, совершенствование схем размещения растений, соблюдение оптимальных сроков сельскохозяйственных работ и их высокое качество, борьба с болезнями растений, вредителями и сорняками. .

5. Сохранение плодородия и защита почв: защитное лесоразведение, технологии сохранения почв и сельскохозяйственных культур, системы борьбы с водной и ветровой эрозией.

В системе этих мер важен правильный севооборот. Его задача - определение уровня насыщенности ведущего урожая, лучших предшественников, ловушек, санитарных функций (очистка почвы и посевов от сорняков, вредителей и патогенов), оптимальной эффективности. Также необходимо обеспечить положительный баланс между органическими веществами в почве, улучшить ее санитарную и повысить плодородие почвы. Для улучшения землепользования, сохранения и повышения плодородия важно усилить борьбу с водной и ветровой эрозией, построить противоселевые сооружения.

Особое место в системе сельского хозяйства занимает механизация производства. Она поощряет и привлекает к сельскохозяйственным работам, увеличивает производительность, обеспечивает оптимальное рабочее время и увеличивает производительность. При этом стоит задача реализовать в каждом хозяйстве необходимые меры для более эффективного использования имеющейся техники и, прежде всего, за счет повышения квалификации персонала и внедрения прогрессивных форм организации труда. [4]

Огромным резервом повышения экономической эффективности землепользования является дальнейшее увеличение и улучшение использования органических и минеральных удобрений. Использование органических и минеральных удобрений, а также других химикатов для сельского хозяйства отличается высокой экономической эффективностью. Они являются средством

воспроизводства гумуса как важнейшего фактора плодородия почвы. Правильное использование органических и минеральных удобрений в научно обоснованных пропорциях и в оптимальные сроки не только увеличивает урожай сельскохозяйственных культур, но и способствует их устойчивости к неблагоприятным условиям и улучшению качества продукции. [5]

На современном этапе в условиях интенсивного ведения земледелия возникают новые своеобразные проблемы в использовании земли среди них особенно тревожным фактором стало снижение содержания гумуса в почве – основы её плодородия. Опыт мирового земледелия также подтверждает, что одним из показателей оценки различных систем земледелия является уровень содержания гумуса в почве. Почвы с высоким содержанием гумуса имеют более благоприятные водно-физические и другие свойства. Они менее восприимчивы к побочным действиям ядохимикатов, на них более эффективно используются минеральные удобрения. В связи с этим уровень содержания гумуса в почве одного из важнейших показателей рационального использования земли, воспроизводства почвенного плодородия.

Таким образом, можно сказать, что пути повышения эффективности использования земельных ресурсов являются одной из глобальных проблем. Поэтому необходимо наиболее полно и рационально использовать естественное и экономическое плодородие земли, чтобы получить наивысший урожай всех культур с наименьшими затратами [6].

### **Список литературы**

1. Стукова Ю.Е. Земельные ресурсы сельскохозяйственной организации и повышение эффективности их использования / Ю. Е. Стукова, Т. А. Дудник // Экономика и социум. – 2014. - № 2- 4(11). – С. 484 - 492.

2. Каджая Э.Б. Земельные ресурсы Краснодарского края / Э. Б. Каджая, А. В. Юстус // Студенческий вестник. – 2020. - № 15 – 1 (113). – С. 10 - 11.

3. Парамонов П. Ф. Эффективность использования производственных ресурсов в сельском хозяйстве: коллективная монография / П. Ф. Парамонов и др. // Краснодар. – КубГАУ, 2014. – 244 с.

4. Цораева Э.Н. К вопросу об экономической эффективности использования земель в муниципальном образовании / Э.Н. Цораева // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. – 2020. – Т.5. - №3. - С. 141-146.

5. Накусов Б.С. Проблемы рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в Рсо-Алания / Б. С. Накусов, М. Е. Хокришвилли // В сборнике: Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета "Студенческая наука - агропромышленному комплексу". Владикавказ. - 2020. - С. 127-128.

## СЕКЦИЯ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

УДК 316.334.5:352.075

### ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

*Акимова Р. А., к.э.н., старший преподаватель*

*Сайпулаева Г. И., студентка*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** Проведен анализ состояния экологической безопасности в муниципальных образованиях. На сегодняшний день экологическая безопасность выступает одним из важнейших компонентов национальной безопасности. Современное состояние экологической сферы России может быть охарактеризовано как критическое. В этих условиях обеспечение и стабилизация экологически безопасного развития становится актуальной задачей государства.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, экологически ориентированное муниципальное управление, источники загрязнения, экологическая ситуация, санитарно-гигиенические нормативы.

**Annotation.** The analysis of the state of environmental safety in municipalities is carried out. Today, environmental safety is one of the most important components of national security. The current state of the ecological sphere of Russia can be characterized as critical. In these conditions, ensuring and stabilizing environmentally sound development becomes an urgent task of the state.

**Keywords:** environmental safety, environmentally oriented municipal management, pollution sources, environmental situation, sanitary and hygienic standards.

**Экологическая безопасность** - это состояние защищенности личности, общества, государства от потенциальных или реальных угроз, создаваемых последствиями антропогенного воздействия на

окружающую среду, вызываемых повседневным вмешательством человека в природную среду обитания, а также как результат стихийных бедствий и катастроф.

*Экологически ориентированное муниципальное управление* - специальная область управления, предполагающая регулирование воздействия хозяйствующих субъектов на окружающую среду с целью защиты интересов населения при одновременном обеспечении устойчивого, сбалансированного развития территории.

Республика Дагестан, обладая богатыми природными ресурсами, имеет ряд проблем экологической безопасности.

**1. Загрязнение Каспийского моря и плохое качество питьевой воды для населения.** Стабилизации экологической ситуации на водных объектах республики препятствуют как природные, так и обусловленные человеческой деятельностью факторы. В ряде районов республики, существует острый дефицит в питьевой воде, особенно в городах. Для республики остаются серьезными проблемы загрязнения малых рек, родников и их истощения в результате неразумной деятельности человека. Остается высоким уровень бактериального и химического загрязнения рек и прибрежных вод Каспийского моря. Санитарное состояние большинства открытых водоемов является неудовлетворительным. Более половины населения республики использует питьевую воду, качество которой не отвечает санитарно-гигиеническим нормативам.

## **2. Загрязнение атмосферного воздуха.**

Города дают 80% всех выбросов в атмосферу и 3/4 глобального объёма загрязнений. К территориям с наибольшим уровнем загрязнения воздуха относятся гг. Махачкала, Дербент, Кизилюрт, где сосредоточены предприятия добывающих и обрабатывающих отраслей, теплоэнергетики, автомобильный транспорт, проходят автомобильные дороги федерального и регионального значения (таблица). Высокие уровни загрязнения атмосферного воздуха могут оказывать влияние на рост заболеваемости органов дыхания, центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, крови, а также онкопатологии.

Анализ показал, что уровень загрязнения атмосферного воздуха по взвешенным веществам в г. Хасавюрте превышает средний

показатель по Республике Дагестан в течении ряда лет (2018г.-86,3%, 2019г.-100,0%, 2020г.-97,4%).

Таблица 1 - Территории риска с высокими уровнями загрязнения атмосферного воздуха

№	Города	Доля проб с превышением ПДК в %		
		2018г.	2019г.	2020г.
1	г. Махачкала	52,6	64,6	59,1
2	г. Кизилюрт	4,6	2,7	2,5
3	г. Хасавюрт	86,3	100,0	97,4

По данным анализа среднесуточных концентрации в г. Махачкала отмечен рост ПДК по содержанию диоксид азота (с 28% в 2018г. до 56,3% в 2020г.); углерода оксида (с 8,5% в 2018г. до 20,7% в 2020г.); свинца (с 20% в 2018г. до 25,8% в 2020г.).

### **3. Утилизация и захоронение отходов производства и потребления.**

Проблема обеспечения экологической безопасности в РД в сфере обращения с отходами производства и потребления также остается одной из острых проблем городов в Дагестане. В республике отсутствуют мусороперерабатывающие заводы и мусоросортировочные станции, а также полигоны по захоронению токсичных промышленных отходов. Ежегодно в республике образуется свыше 800 тыс. м<sup>3</sup> отходов, под складирование которых занято 300 га земли.

В республике в настоящее время существует негативная тенденция в состоянии здоровья населения. Неудовлетворительное состояние среды обитания, нарастающее загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и морских вод, земель представляют непосредственную угрозу здоровью населения республики. Решение многих социально-экономических задач находится в неразрывной связи с осуществлением адекватных мер по рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов. Потому что нерациональное природопользование ведет, в конечном счете, к экологическим кризисам, а экологически сбалансированное природопользование - создает предпосылки для выхода из него.

Несмотря на сложную экологическую обстановку в РД, усилия органов местного самоуправления по обеспечению благоприятной окружающей среды сегодня недостаточны. Необходим новый подход к реализации муниципальной экологической политики, который основан на международных стандартах экологического менеджмента. Инициатива должна перейти от профильных экологических служб к первым лицам города. Необходимо принять и согласовать со всеми заинтересованными сторонами стратегический план устойчивого развития города. Чтобы этот план заработал, нужно учесть его приоритеты во всех документах муниципального планирования и управления – начиная от генплана и заканчивая бюджетным процессом и местными НПА.

Для улучшения экологического состояния городов РД, предполагается реализация комплекса мероприятий, по реализации программно-целевого обеспечения экологической безопасности на муниципальном уровне, призванных решить следующие основные задачи: улучшить рекреационные условия; углублять подготовку персонала, обучение, воспитание, просвещение населения; обеспечить соблюдение экологических требований автотранспортными средствами; осуществить реконструкцию парков и скверов городов; осуществить реконструкцию централизованных систем городской канализации и отвода сточных вод; строительство локальных очистных сооружений на промпредприятиях городов; прямой контроль и лицензирование процессов природопользования, а также введение соответствующих нормативов, стандартов и ограничений; ввести налоги на загрязнение и т.д.

### **Список литературы**

1. Муниципальное управление: учеб. пособие для вузов / Х. Г. Гладышев, В. Н. Иванов, Е. С. Савченко и др.; под общ. ред. В. Н. Иванова, В. И. Патрушева. - М.: Муниципальный мир, 2014.
2. Лаптев, Н. И. Экологическая программа как одно из условий устойчивого развития региона // Проблемы взаимодействия природы и общества. — Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 2015.
3. Официальный сайт Министерства природных ресурсов РД - [www.government-rd.ru](http://www.government-rd.ru)

## О ПОВЫШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФЕССИОНАЛИЗМА ПРИ ВЕДЕНИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Ашурбекова Т.Н. к. б. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье дается анализ литературных источников и собственных исследований при антропогенной нагрузке на сельскохозяйственные земли.

Кроме того, приведены материалы, подтверждающие влияния ведения сельского хозяйства на экологические условия окружающей среды. Обоснована необходимость пересмотра традиционной системы хозяйствования с целью перехода на органические и экологические методы ведения хозяйства.

**Ключевые слова:** экологизация, профессионализм, сельское хозяйство, антропогенная нагрузка, деградация, природопользование

**Annotation.** The article provides an analysis of literary sources and own research under anthropogenic load on agricultural land. In addition, materials confirming the impact of agriculture on environmental conditions are provided. The necessity of revising the traditional management system in order to switch to organic and ecological methods of farming is substantiated.

**Keywords:** ecologization, professionalism, agriculture, anthropogenic load, degradation, nature management

Актуально сегодня, что именно в экологизации нуждается современное сельское хозяйство. В последние полвека резко возросла антропогенная нагрузка на окружающую среду, возникла реальная опасность для цивилизации в результате бурного развития промышленности, энергетики, транспорта и химизации сельского хозяйства, возросла интенсивность выбросов в окружающую среду.

Сельское хозяйство – одно из основных и жизненно важных отраслей экономики страны. Значительную роль сельское хозяйство играет в развитии экономики Дагестана, где в сельской местности

проживают более 50% всего населения республики и производят более 22% ВРП [1].

По данным экспертов, доминанта экологических проблем в аграрной отрасли видится в следующем [2,3,8,10,11]: с одной стороны - экстенсивное ведение сельского хозяйства – земледелия и скотоводства – повсюду в мире ведёт к опустыниванию и с другой стороны-интенсивное же ведение вызывает острые экологические коллизии, связанные с загрязнением почв, вод и воздуха, ухудшением качества сельскохозяйственной продукции и т. д.

**Целью работы** является оценка экологических проблем и разработка методологических, методических и чисто практических подходов к решению экологических проблем сельского хозяйства.

**Методы исследования.** Анализа научных, а также собственных исследований по выявлению антропогенной нагрузки на земли сельскохозяйственного назначения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Общая площадь земель в границах Республики Дагестан составляет 5012,9 тыс. га, из которых находится в федеральной собственности – 527,0 тыс. га, в республиканской собственности – 1825,9 тыс. га, в муниципальной и частной собственности – 2660,0 тыс. га.

По состоянию на 01.01.2019 года в республике значится 4 млн. 346 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения, в том числе 3 млн. 223 тыс. га сельскохозяйственных угодий, из них 52,6 тыс. га – многолетние насаждения и 465,8 тыс. га – пашня, в том числе 282 тыс. га – орошаемая и 183,8 тыс. га – богарная [4,5,7].

Из общей площади земель сельскохозяйственного назначения 1727,2 тыс. га составляют земли отгонного животноводства, включая скотопрогонные трассы со скотоплощадками, в том числе пашня – 83,8 тыс. га, многолетние насаждения – 12 тыс. га, сенокосы – 50,8 тыс. га, пастбища – 1205,8 тыс. га, залежи – 0,8тыс. га и прочие земли – 383,8 тыс. га.

Результатом современных систем ведения сельского хозяйства явилось: разрушение естественных экосистем и исчезновение многих из них; рост дефицита водных ресурсов на обширных территориях; уменьшение видового разнообразия растительного и животного мира; нарушение геохимического круговорота веществ, водного и радиационного режимов в агроэкосистемах (АЭС); деградация почв (эрозии, засоление, заболачивание, иссушение, истощение, переуплотнение, опустынивание); накопление в почве и воде ряда

особо стойких и опасных загрязнителей природной среды; производство низкокачественной сельскохозяйственной продукции.

По данным экспертов Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН, в Дагестане 52% всего земельного фонда подвержено водной и ветровой эрозии, 38% засолены в разной степени. Только солончаки и их комплексы занимают 542,5 тыс. га, развеваемые и слабозакрепленные пески и песчаные почвы – 450,1 тыс. га. Суммарная площадь этих земель, скальных обнажений, ледников и внутренних вод составляет 986 тыс. га. Если добавить к этому площади примитивных горно-луговых почв и лесного фонда, то из активного сельскохозяйственного фонда выпадает 1,6 млн. га, или 30% земельного фонда. Из оставшейся площади на долю так называемых ценных сельскохозяйственных угодий (пашня и многолетние насаждения) приходится всего 13,8%, сенокосов – 4,9%, пастбищ – 79%. Из общей площади пашни удобными для обработки почвы являются лишь 24,2% полей, относительно удобными – 47,7%, остальная площадь относится к неудобным и очень неудобным категориям земель [9,10,12].

Таким образом, земель среднего, хорошего и высшего качества в республике насчитывается всего 1,8 млн. га, или 34,3% от общей площади. Эти земли являются золотым фондом дагестанского народа, который надо беречь для будущих поколений. Основные причины деградации земель общеизвестны: опустынивание, эрозия (водная), дефляция, засоление, снижение плодородия. Особую тревогу вызывает надвигающееся опустынивание земель, вызванное природными и антропогенными факторами [7].

По данным государственного учета земель в Дагестане 44,9% сельскохозяйственных угодий отнесены к дефляционным землям. Дефлированные земли получили распространение на площади 1451,1 тыс. га.

По данным экспертов, почвенные и земельные ресурсы предгорий Дагестана общая площадь почв, подверженных эрозии в предгорьях – 608,2 тыс. га (72 % площади предгорной провинции), в том числе слабоэродированных – 52,1 %, средне – 33,6, сильно – 16,2 %. Таким образом, площадь потенциально эрозионно опасных земель составляет 80 %. В Дагестане 84 % подвержены водной эрозии.

Наиболее объективным критерием, по которому можно отличить благополучную местность от территории экологического кризиса,

является здоровье человека [2,3,10,11]. И как результат-угроза здоровью человека.

В этой связи особую важность для разработки программы выживания человечества на планете, в том числе для стратегии ведения сельского хозяйства, имеют понятия "продовольственная безопасность" (F.S.) и "емкость выживания" (C.C.).

F.S. - это система мирового сообщества в целом, количество которого достаточно для того, чтобы не возникало проблемы голода.

C.C. - предельно допустимая численность народонаселения (опять-таки на территории отдельно взятой страны или всей планеты в целом), которая соответствует экологическим нормативам рационального природопользования и охраны окружающей среды, обеспечивающая производство продуктов питания для отдельной страны или для всего мирового сообщества.

Оба понятия входят в число параметров общества устойчивого развития, в котором гармонично сочетаются интересы ныне живущих поколений с интересами тех, кому предстоит жить в будущем на той же территории.

Оптимизация природной среды - это поиск сбалансированного соотношения между эксплуатацией экосистем (рациональным использованием естественных ресурсов), их охраной и целенаправленным преобразованием.

Деятельность человека привела к значительным и устойчивым изменениям природной среды, особенно в агроландшафтах, являющихся областью сельскохозяйственной деятельности человека.

Формирование устойчивых агросистем возможно только на ландшафтно-экологическом подходе, который предполагает:

- изучение природных явлений и процессов в экосистемах, инвентаризацию их ресурсного потенциала;

- оценку природных систем применительно к возможным видам использования;

- прогнозирование вероятных изменений природных комплексов в результате их использования;

- разработку подходов к управлению процессами изменения природных комплексов, происходящих при антропогенном воздействии и определение путей и способов их регулирования;

- обоснование и разработку рекомендаций по оптимизации агроландшафтов.

При этом одной из ключевых является проблема рационального

соотношения естественных и искусственных экосистем в агроландшафтах. Как считают эксперты, целесообразное экологическое равновесие соблюдается, когда процентное соотношение между площадями естественных и преобразованных экосистем в агроландшафтах составляет (в зависимости от типа территории) либо 60 %: 40%, либо леса, луга, пастбища, водные пространства (как естественные экосистемы) должны занимать не менее 30% общей площади [6,8,9,10,11,12].

Вследствие очевидной на сегодня экологической несостоятельности используемых в сельском хозяйстве интенсивных технологий в агроландшафтах возникли экологические проблемы, требующие незамедлительного решения (табл.).

Таблица 1 -Экологические проблемы агроландшафтов

№	Экологические проблемы
1	Деградация агроресурсов
2	Экологический дисбаланс функциональных связей в агроэкосистемах
3	Энергетический кризис
4	Ухудшение качества сельскохозяйственной продукции

Но на сегодня в республике продолжается ведение сельскохозяйственного производства с грубыми нарушениями как норм экологического законодательства, так и экологических основ ведения сельского хозяйства в агроландшафтах. Происходит резкое обострение экологической ситуации, которое имеет место, несмотря на продолжающийся спад аграрного производства. Это объясняется тем, что в сельском хозяйстве игнорируются экологические требования в угоду экономическим интересам, а также ослаблением государственного управления и снижением эффективности работы государственных природоохранных и правоохранительных органов, что ведет к невосполнимым потерям генофонда.

Экологические знания в области агроэкологии, экологический правопорядок, экологическая культура, этика природопользования и другие категории должны получить прописку в аграрном секторе экономики республики.

Важная роль в решении проблем природопользования и охраны окружающей среды в аграрном секторе экономики принадлежит

правовому регулированию и научно обоснованному государственному управлению.

Игнорирование требований экологического законодательства при организации и ведении современного сельскохозяйственного производства может привести к огромным потерям как для самого сельского хозяйства, так и причинить трудновосполнимый ущерб окружающей среде. В настоящее время необходимо не столько дальнейшее совершенствование экологического законодательства, сколько организация его надлежащего применения и исполнения.

Научно обоснованная система ведения сельского хозяйства Республики Дагестан, построенная на изложенных выше основных положениях экологической оптимизации структуры агроэкосистем республики, в состоянии предложить наиболее полное и рациональное использование ее климатических, земельных, водных, энергетических, трудовых и других ресурсов для удовлетворения потребностей общества в сельскохозяйственных продуктах достойного качества при высокой экономичности и технологичности производства и поддержании высокого качества окружающей среды в агроландшафтах.

Эксперты аргументируют – внедрение интеллектуальных технологий и передовых систем в производство позволит сделать аграрную сферу привлекательной. Это обуславливает перепроектирование отраслей, связанных с производством, переработкой, хранением, транспортировкой и доставкой экологически чистой аграрной продукции до потребителя, а также объединит деятельность товаропроизводителей, переработчиков, логистов, предприятий торговли, научных учреждений, органов контроля в сфере сельского хозяйства [6,7,8,9,13].

Таким образом, повышения экологического профессионализма при ведении сельского хозяйства остается актуальным и перед обществом стоит сложная задача – прекратить процессы деградации почвы и добиться повышения эффективности производства за счет рационального использования земельных ресурсов и обеспечения населения собственными экологически чистыми продуктами и экологической основой ведения сельского хозяйства должно быть – законы, правила, а также принципы агроэкологии, которые являются определяющими «правила поведения» в сельскохозяйственном природопользовании.

## Список литературы

1. Агропромышленный комплекс РД, перспективы развития. МСХ РД. Махачкала. –2019. – 78с.
2. Ашурбекова Т.Н. Экологические проблемы в сельском хозяйстве  
Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по курсу "Агроэкология" / Махачкала, 2011.
3. Абдуллаев Р.М., Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н. Продовольственная безопасность и экономический кризис// В сб.: Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки. Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Победы в ВОВ. 2010. С. 468-470.
4. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2019. - 176 с.
5. Доклад о состоянии и использовании земель в Республике Дагестан на 01.01.2019 года. Махачкала, 2019. - 154 с.
6. Гусейнов А.А. Сохранить и рационально использовать//Дагправда. 28.08.2019.
7. Ибрагимов А.Д. Состояние использования сельскохозяйственных земель Республики Дагестан// Технические науки. – 2012. – № 2 (25). –С. 73 – 78.
8. Каверин А.В., Кирюшин А.В., Массеров Д.А. Экологизация сельскохозяйственной науки и производства - сельскохозяйственная экология - сельскохозяйственная экология (в свете научного наследия Н. Ф. Реймерса)// Теоретическая и прикладная экология. -2021. -№ 2.- С. 102-106.
9. Казиев М.Р.А., Аличаев М.М. Меры предотвращения деградации земель сельскохозяйственного назначения в предгорьях Дагестана//Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2017. № 4. С. 49-52.
10. Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н Система ведения сельского хозяйства - экологические аспекты//Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 29. № 1 (29). С. 53-57.
11. Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н. Система ведения сельского хозяйства - экологические аспекты//Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 28. № 4 (28). С. 62-66.

12. Мусаев М.Р., Шаповалов Д.А., Широкова В.А., Ключин П.В., Хуторова А.О., Савинова С.В. Экологические проблемы сельскохозяйственного землепользования в Северо-Кавказском федеральном округе // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, №3. С.181-192.

13. Ханмагомедов С.Г., Улчибекова Н.А., Ашурбекова Т.Н., Мусинова Э.М. Эколого-санитарная и экономическая оценка факторов регулирования территориальной среды обитания // Проблемы развития АПК региона. 2020. № 3 (43). С. 123-131.

**УДК 57.042**

## **БИОТОПИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ ФАЗ РАЗВИТИЯ СЛЕПНЕЙ В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА**

*Идрисов К.Г., к.б.н., старший преподаватель,*

*Рагимова В.К. к.б.н., старший преподаватель,*

*Шабанова С.Г., старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье были рассмотрены основы развития слепней в различных биотопах, а также экологическая дифференциация преимагинальных фаз развития слепней в условиях Республики Дагестан. Затрагиваемые нами вопросы, является актуальными с точки зрения экологической безопасности территории Республики Дагестан, так как семейство (Diptera, Tabanidae) является переносчиками возбудителей опасных заболеваний бактериального, вирусного и протозойного характера.

**Ключевые слова:** слепни, динамика, выплод, дифференциация, преимагинальная фаза развития, трофическая связь, полифагия, копуляция.

**Annotation.** The article covered the foundations of the development of the blinders in various biotopes, as well as the ecological differentiation of the advantageous phases of development of the blind in the context of the Republic of Dagestan. The questions affected by us is relevant from the point of view of the environmental safety of the territory of the

Republic of Dagestan, since the family (Diptera, Tabanidae) is carriers of causative agents of hazardous diseases of bacterial, viral and protozoa.

**Keywords:** blindness, dynamics, festival, differentiation, advantageous phase of development, trophic communications, polyphagia, copulation.

Обилие малых и больших рек, которые протекают по территории Дагестана, наличие заболоченности и больших водохранилищ, разнообразие различных природных зон, а также достаточно благоприятный климат создают очень хорошие и даже оптимальные условия для развития слепней. Однако следует сказать о том, что экология, а также фауна слепней изучена достаточно слабо, а имеющиеся данные изложены в работах различных ученых, опубликованных в середине прошлого столетия. В целом, на территории республики Дагестан комплексных исследований развития слепней не проводилось, следовательно, не имеются точных данных по численному и видовому составу данных насекомых, их сезонной либо суточной динамике активности, местам выплода, а также ландшафтной приуроченности рассматриваемого вида насекомых. Рассмотрим описание слепней более подробно.

Следует отметить то, что самки слепней становятся способными к кровососанию только после оплодотворения яйцеклетки. Процесс копуляции напрямую связан с высоким уровнем активности, а также достаточно быстрым полётом самцов и самок слепней, при этом одновременное развитие нескольких сотен яиц у самок требуется разового принятия большого объема крови, что значительно ограничивает их подвижность. По мнению А.С. Лутта, этим может быть объяснена возникшую в ходе эволюции необходимость оплодотворения самок слепней, сразу после того, как они вылетали из куколки.

Большая часть жизненного цикла слепней находится в прямой зависимости, от водной среды и влажности почвы. Так личинки рр. *Naematopota* и *Chrysops* живут в воде до конца личиночной стадии, а личинкам видов рр. *Tabanus* и *Hybomitra* водная среда необходима до четвертой стадии, а дальше они развиваются во влажной среде. Личинки *Naematopota* уже с 3-4 стадии предпочитают умеренно влажную почву. Личинки многих видов *Tabanus* широко приспособлены к обитанию в водной среде. Эти данные

подтверждались при проведении нами поисков и сборов личинок слепней в различных местах Республики Дагестан.

К основному фактору, характеризующим местообитание личинок можно отнести пищу, температуру окружающей среды и содержание кислорода. Личинки многих видов являются полифагами и ведут хищнический образ жизни, нападая при этом на большинство беспозвоночных (медленно передвигающихся животных червей, личинок мух, и др.) В водоемах эти группы животных встречаются в основном в зарослях в достаточном количестве.

На территории Республики Дагестан огромные лесные пространства, многие реки и ручьи, естественные заболоченные луга и пастбища служит местом массового выплода слепней. Во всех этих местообитаниях важнейшими условиями для развития слепней являются оптимальная температура среды, необходимая влажность и обилие пищи.

На схеме на схеме 1 представим основные места выплода и обитания слепней на территории Республики Дагестан.

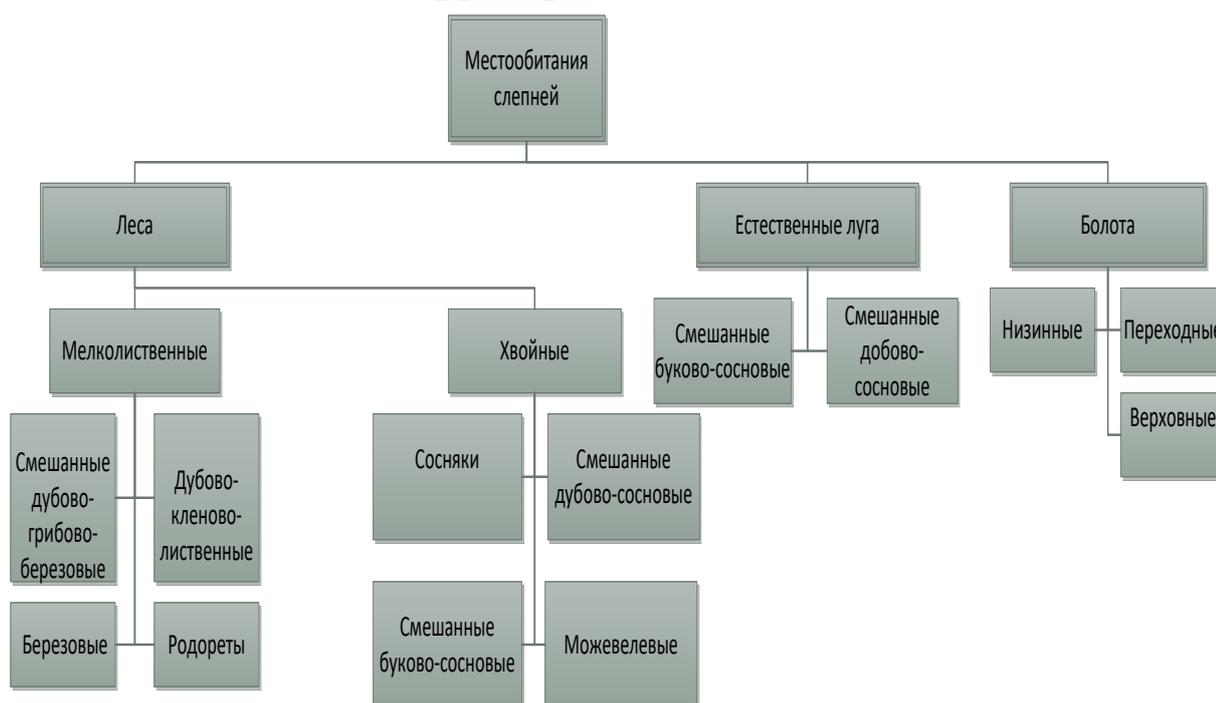


Схема 1 – Основные места выплода и обитания слепней в Дагестане

Роение самцов слепней, как и многих иных групп насекомых, является необходимым процессом, который привлекает самок для копуляции. Следует отметить то, что «брачный танец» самцов разных видов слепней значительно привлекает по своему характеру. Чаще

всего роение наблюдается в утренние часы, при это очень редко – во второй половине дня либо перед заходом солнца. Требуется сказать о том, что роение и спаривание слепней происходит, как правило, тогда, когда температура воздуха находится в пределах от 15 до 25°C, при этом их спаривание осуществляется либо на лету, либо на растениях.

Необходимо отметить то, что гонотрофический цикл, то есть тот период, во время которого осуществляется «переваривание» поглощённой крови, а также созревание яиц может продолжаться в зависимости от климатических и погодных условий не менее 4 и не более 25 дней. К числу основных раздражителей, которые вызывают у слепней реакцию нападения являются цвет, величина, а также подвижность предмета.

У всех кровососущих двукрылых, в том числе и у слепней, переваривание крови и созревание яйцевых фолликулов происходит синхронно. Это явление получило название гонотрофической гармонии. Сроки созревания фолликулов зависят, главным образом, от температуры воздуха и могут колебаться от 2 до 30 суток. Прослеживается определённая тенденция сокращения этих сроков по мере продвижения, с севера на юг. Кроме того, большое влияние на продолжительность гонотрофического цикла оказывает дополнительное углеводное питание и индивидуальные особенности самок.

После завершения процесса созревания яиц самка вылетает на поиски подходящего для яйцекладки биотопа субстрат. Основное влияние на развитие яиц оказывает температура и влажность воздуха, поэтому кладки слепней всегда приурочены к хорошо прогреваемым влажным участкам. Большинство видов слепней откладывают яйца на листья, ветки и стебли растений у берегов водоёмов, которые в дальнейшем служат местом обитания личинок. Реофильные виды откладывают яйца в щели и другие углубления на камнях возле ручьёв. Откладка яиц продолжается от 30-40 минут до 1,5-2 часов, после чего самка либо улетает в поисках очередной порции крови, либо погибает.

Количество гонотрофических циклов слепней, обитающих на территории Республики Дагестан напрямую зависит от географической широты, метеорологических условий, а также наличия животных либо людей, являющихся для них прокормителями и колеблется в промежутке от 1 до 6.

Рассмотрим развитие преимагинальных фаз более подробно. Температура, которая необходима для всего процесса развития слепней составляет 25-30°C, при этом в более южных широтах Республики Дагестан продолжительность фазы яйца намного короче, чем в северным, по причине того, что необходимая сумма температур набирается намного быстрее. Следует сказать также и о том, что существенное влияние на сроки развития яиц слепень оказывает влажность окружающей среды, которая должна составлять в районе 60-70 процентов. В средних широтах территории Республики Дагестан эмбриогенез продолжается приблизительно от 4 до 8 дней.

В научной литературе указывает то, что личиночная фаза развития слепней продолжается от 1,5 месяцев до 6 лет. При этом в одинаковой местности, длительность цикла развития не только у разных видов слепней, но и в потомстве одной самки может достаточно сильно варьироваться, обеспечивая тем самым выживание того или иного вида в изменяющихся условиях внешней среды.

Требуется сказать о том, что незадолго до окукливания личинки слепней осуществляют миграцию в более сухие участки почвы, мха либо листовой подстилки. Их окукливанию предшествует предкуколичная стадия, которая выражена нечётко и продолжается от 4 до 26 дней. В указанный период личинки перестают питаться, становятся малоподвижными или совсем неподвижными. Молодые куколки обычно залегают под тонким слоем (1-2 см) субстрата. Фаза куколки, по сравнению с развитием личинки непродолжительна. На разных географических широтах для формирования имаго в куколке требуется от 6 до 20 дней, реже развитие затягивается до месяца и более. Развитие куколок слепней зависит от совокупности целого ряда факторов: температуры воздуха и субстрата, влажности, темноты в начале развития и света при его завершении, индивидуальных особенностей.

В таблице 1 представим приблизительные темпы развития и роста личинок слепней в лабораторных условиях.

Проанализировав данные таблицы 1 можем отметить, что в тени личинки значительно отставали от личинок, содержащихся на свету в теплом месте. В тени, где температура низкая, рост в длину задерживался у средних личинок в 3-4 раза, в толщину 2-2,5 раза. В весе также отстали в 2 раза, чем развивающихся на свету. Повышение или понижение температуры среды в небольших пределах,

физиологически не угнетает личинок слепней, так как они способны быстро реагировать на это.

Таблица 1 – Темпы развития и роста личинок слепней в лабораторных условиях

Группа личинок	Кол-во личин в опытах	Условия содержания личинок	Средние размеры В мм.				Прирост (в мм)		Средний вес (в мг)		Привес (в мг.)
			В начале опыта		В конце опыта		В длину	В толщину	В начале опыта	В конце опыта	
			длина	толщина	длина	толщина					
Средняя	5 5	На свету.	12,0	1,5	20	2,0	6	0,3	12	235	115
		В тени	12,0	1,5	14,4	1,8	1,9	0,1	0 121	180	59
Старшая	5 5	На свету.	19,4	1,7	24,	2,5	4,0	0,5	18	265	7
		В тени	20,0	2,0	0 21,5	2,3	1,3	0,1	0 190	022	0 30

Период активности рассматриваемых насекомых в течение суток зависит от того, какова продолжительность светлого времени, а также каково состояние погоды. Продолжительность дня в летний период времени увеличивается к северу, при этом оптимальность и устойчивость погодных условий – к югу. Таким образом, можно сказать о том, что длительность «слепневого дня» в разных широтах не имеет каких-то существенных различий, поскольку практически во всех ландшафтно-географических зонах суточная активность слепней начинается с 9 утра и заканчивается в 17 часам. После захода солнца табаниды нападают очень редко на территории Республики Дагестан, поскольку типичные сумеречные (слепень сумеречный), либо ночные виды слепней обитают только на территории южных субтропиков, а также в тропиках.

Необходимо отметить то, что утром лёт слепней лимитирован только температурными условиями. Обычно полёты и нападения данного вида насекомых начинаются при температуре воздуха +15-16°C, при этом в течение дня активность слепень обуславливается такими факторами, как уровень освещенности, наличие либо отсутствие облачности или осадков, силой и направлением ветра, температурой воздуха и т.п. В научной литературе указывается о том, что оптимальная температура для большинства видов слепень

находится в пределах от +24°C до +30°C (возможны небольшие погрешности).

### Список литературы

1. Барашкова А.И. Кровососущие двукрылые насекомые (insecta, diptera: tabanidae, culicidae, simuliidae) агроценозов. – Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина. Москва, 2017. – 261 с.

2. Барашкова А.И., Решетников А.Д. Эффективность применения ловушек в борьбе со слепнями (diptera, tabanidae) на аласных пастбищах. – Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 1 (155). – С. 1.

3. Кабардиев С.Ш., Карпущенко К.А., Магомедов О.А и др. Фауна и особенности биоэкологии слепней (diptera, tabanidae) в низменных территориях Дагестана. – Успехи современной ветеринарной медицины в становлении устойчивого благополучия региона по заболеваниям сельскохозяйственных животных. – 2017. – С. 217-220.

4. Калиева А.Б., Биткеева А.А. Эффективность защиты животных от слепней. – Научный вестник. – 2014. – № 1 (1). – С. 134-142.

5. Масловская Л.З. Методы сбора и учета слепней (diptera, tabanidae). – Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2016. – Т. 15. – С. 1776-1780.

УДК 574.24

### **ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ФАУНЫ СЛЕПНЕЙ К ЛАНДШАФТНО- ГЕОГРАФИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ДАГЕСТАНА**

*Идрисов К.Г., к.б.н., старший преподаватель,*

*Магомедова С. Г., к.б.н., старший преподаватель,*

*Шабанова С.Г., старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье были рассмотрены основы развития слепней в различных биотопах, а также экологическая

дифференциация преимагинальных фаз развития слепней в условиях Дагестана. Изучено условие развития преимагинальных фаз развития слепней в водной среде а также распространения взрослых особей в различных ландшафтно-климатических условиях Дагестана.

**Ключевые слова:** биотоп, выплод, адаптация, преимагинальная фаза, трофическая связь, полифагия, копуляция, кровососы, ландшафт.

**Annotation.** The article covered the foundations of the development of the blinders in various biotopes, as well as the ecological differentiation of advantageous phases of development of the blinders in Dagestan. The condition of the development of advantageous phases of the development of blinding in an aqueous medium as well as the spread of adults in various landscape-climatic conditions of Dagestan was studied.

**Keywords:** biotope, festival, adaptation, advantage of phase, trophic, polyphagia, copulation, blood circulation, landscape.

Слепни – это ключевой компонент гнуса, при этом массовая «атака» данных насекомых на животных нарушает рациональный режим работы пастьбы и отдыха животных, что в результате приводит к снижению их продуктивности. В качестве примера можно привести ситуацию, в соответствии с которой в тех района, где наблюдается массовый лёт слепней, объем удоя от одной коровы за лето снижался приблизительно на 50 килограмм, при этом потеря живого веса у молодняка составляла более 6 килограмм в расчёте на одного животного.

Требуется помнить о том, что массовые нападения и укусы слепней осложняют работу людей, которые выполняют своих трудовые функции в лесной промышленности, сельском хозяйстве, на строительстве объектов, которые располагаются в местах массового выплода табанид. В результате происходит учащение случаев травматизма и снижение уровня производительности труда.

Патогенное воздействие от непосредственного питания слепней складывается из нескольких основных факторов, к числу которых можно отнести: механические повреждения кожного покрова ротовыми частями, токсическое воздействие слюны слепней, высасывание крови, приводящее к обескровливанию организма-прокормителя и возможное перемещение возбудителей различных инфекционных заболеваний от слепней к животным или людям.

Необходимо отметить то, что массовые нападения слепней приводят к большому объему кровопотерь у животных-прокормителей. Если учесть, что один слепень высасывает приблизительно от 30 до 180 миллиграмм крови, то при нападении на одного животного приблизительно десятки слепней они могут высосать из него приблизительно до 1 л крови. А из-за наличия в составе слюны определенных веществ, которые препятствует свёртыванию крови, кровопотеря у животного продолжается еще некоторое время, после того, как слепень завершил кровососание из животного.

Важное медицинское и ветеринарное значение слепней не исчерпывается их ролью кровососов. Слепни активно участвуют в распространении различных возбудителей болезней среди людей и животных. Потенциально они способны сохранять в себе возбудителей, принадлежащих к различным царствам, поскольку установлена спонтанная заражённость слепней вирусами, прокариотами, протистами и гельминтами.

Необходимо отметить то, что среди кровососов, одно из ключевых мест уделяется переносу слепнями возбудителей таких заболеваний, как туляремия и сибирской язвы, однако научные публикации о подобной роли слепней имеют 50-летнюю давность, то есть тот период, когда заболеваемость людей, занятых в сельском хозяйстве была на очень высоком уровне. Особенно это касается возбудителя туляремии, который очень хорошо распространен на территории Республики Дагестан. Все вышеперечисленное предопределило экспериментальные, а также поисковые исследования, благодаря которым была установлена спонтанная заражённость различных видов слепней, отнесенных к таким родам, как: *Chrysops*, *Tabanus* и *Haematopota*.

Проведенные исследования позволили сделать вывод, что в фауне семейства *Tabanidae* на территории Дагестана на сегодняшний день обитает 57 видов слепней, к основным видам которых относятся следующие: *Philipomyia aprica* Mg, *Philipomyia rohdendorgi* Ols, *Tabanus bromius bromius* L, *T. Indraein* Hous, *T. Miki miki* Br, *Chrysops (chrysops) caecutiens lidens* L W, *Chrysops (Heterochrysops) Flavipes* (f) Mg, *Hybomitra (hybomitra) peculiaris* Szil, *Hybomitra hybomitra caucasica* Enderl, *Silvius silvius vituli* F, *Haematopota crassicornis* Wahlbg, *Haematopota subcylindrica* Pandp, *Haematopota pluvialis pluvialis* L.

Необходимо отметить то, что известные 8 родов семейства Tabanidae включают в себя следующие число видов слепней *Silvius* (2 основных вида), *Chrysopsini* (3 основных вида), *Diachlorini* (2 основных вида), *Tabanini* (12 основных видов), *Atylotus* (2 основных вида), *Hybomitra* (2 основных вида), *Haematopotini* (4 основных вида).

Южное расположение, большие высоты, значительная протяженность Кавказских гор, пестрота климата, флора и фауна Дагестана способствуют распространению значительного видового состава слепней на территории Республики Дагестан в составе которых наибольший процент занимают Кавказские, средиземноморские, среднеазиатские и степные европейско-сибирские формы.

На северных склонах субальпийского и альпийского поясов преобладающими являются европейско-горно-лесные и лесостепные виды, а также средиземноморский тип фауны. Это объясняется однородностью почвенно-климатических и эколого-географических условий среды в этих регионах.

Большое количество высокогорных видов слепней имеет черную окраску тела, что в свою очередь эффективно влияет на поглощение энергии солнечного света, при этом южные низкогорные виды рассматриваемых насекомых имеют достаточно светлую окраску, так как они обитают в более оптимальных условиях среды. Все виды слепней, обитающих на территории Республики Дагестан, имеют разную по объему численность.

Таким образом, можно сказать о том, что слепни на территории Республики Дагестан расположены очень неравномерно, так как одни виды расселились практически на всей территории рассматриваемого региона, а другие – в определенных местообитаниях, а также в благоприятных ландшафтных участках.

Проанализировав литературу, а также результаты исследований слепней на территории Республики Дагестан можно сделать вывод о том, что оптимальными условиями для наших видов является температура окружающего воздуха в пределах от +27°C до +29°C, при этом должна быть солнечная и безветренная погода с отсутствием либо с незначительным количеством осадков. На схеме 1. представим динамику влияния прямых солнечных лучей на активность слепней.

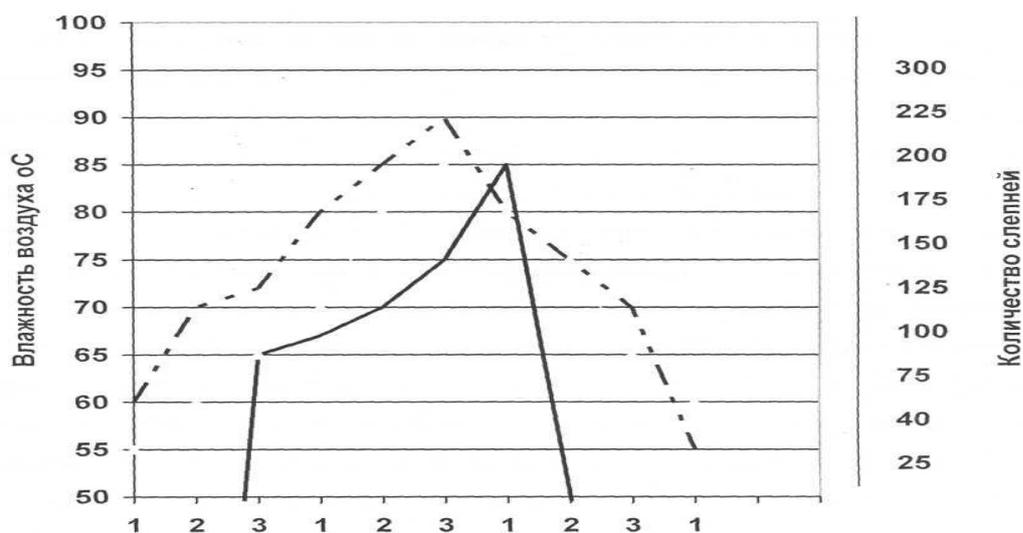


Схема 1 – Влияние прямых солнечных лучей на активность слепней в разные часы дня на территории Республики Дагестан

Необходимо отметить, что важное, даже можно сказать ключевое значение для лёта слепней играют такие погодные условия, как температура воздуха, наличие либо отсутствие ветра, а также осадков. Сильные ливни, осадки, а также длительные дожди, связанные с похолоданием временно задерживают лет слепней. Также стоит сказать о том, что значительное влияние на активность рассматриваемых насекомых оказывает сильный ветер, поскольку он затрудняет им полет, а также то, что в ветреную погоду происходит повышение испаряемости воды из организма слепней, что в результате приводит к снижению их температуры тела.

Итак, сделав вывод можно сказать о том, что слепни представляют собой очень древнее насекомое, которое относится к семейству двукрылых из подотряда короткоусых, при этом они обладают достаточно мощным колюще-сосущим аппаратом, который при нападении на человека либо животное вызывает очень сильное беспокойство. Слепни представляют собой насекомых, которые при осуществлении процесса кровососания слепни могут воспринимать, сохранять и далее передавать возбудителей таких заболеваний, как: туляремия, сибирская язва, листериоз, трипаносомоз и ряд иных опасных для людей и животных болезней.

### Список литературы

1. Барашкова А.И. Кровососущие двукрылые насекомые (insecta, diptera: tabanidae, culicidae, simuliidae) агроценозов. – Автореферат

диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрыбина. Москва, 2017. – 261 с.

2. Барашкова А.И., Решетников А.Д. Эффективность применения ловушек в борьбе со слепнями (diptera, tabanidae) на аласных пастбищах. – Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 1 (155). – С. 1.

3. Кабардиев С.Ш., Карпущенко К.А., Магомедов О.А и др. Фауна и особенности биоэкологии слепней (diptera, tabanidae) в низменных территориях Дагестана. – Успехи современной ветеринарной медицины в становлении устойчивого благополучия региона по заболеваниям сельскохозяйственных животных. – 2017. – С. 217-220.

3. Калиева А.Б., Биткеева А.А. Эффективность защиты животных от слепней. – Научный вестник. – 2014. – № 1 (1). – С. 134-142.

4. Масловская Л.З. Методы сбора и учета слепней (diptera, tabanidae). – Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2016. – Т. 15. – С. 1776-1780.

УДК551.3

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН РАЗВИТИЯ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

*Магомедова С. Г., ст. преподаватель,  
Идрисов К.Г., к.т.н. ст. преподаватель,  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье дается характеристика развития опасного природного явления в пределах республики Дагестан. Приведены причины возникновения оползня в конкретной природной обстановке; совокупности событий, приводящих к уменьшению устойчивости склонов и возникновению движения под действием внутренних и внешних сил.

**Ключевые слова:** оползневые процессы, горные породы, устойчивость склонов, активизация эндогенных геологических процессов.

**Annotation.** The article describes the development of a dangerous natural phenomenon within the Republic of Dagestan. The reasons for the occurrence of a landslide in a specific natural environment are given; a set of events leading to a decrease in the stability of slopes and the emergence of movement under the influence of internal and external forces.

**Keywords:** landslide processes, rocks, slope stability, activation of endogenous geological processes.

Оползневые процессы ежегодно наносят огромный экономический, экологический и социальный ущерб. На территории горного Дагестана сосредоточено огромное количество площадей, в пределах которых возможна активизация оползневых процессов, порождающих катастрофическое воздействие на близлежащие объекты различного назначения. Активизация экзогенных процессов принимает все более масштабный и разрушительный характер, последствия ее становятся все более ощутимыми и значительными в социально-экономическом и экологическом отношении. Оползни представляют угрозу перекрытия русел рек, что сопровождается формированием прорывоопасных плотин запрудных озер, которые, в случае прорыва, несут бедствия расположенным ниже по руслу реки домам, дорогам, ЛЭП, и другим объектам [1].

На интенсивность его проявления влияет большое количество факторов.

**Гидрогеологические условия.** Интерес представляет режим подземных вод в присклоновых частях массивов, потому что в ней чаще всего формируются наиболее активные ЭГП. Особенности режима подземных вод предопределяет «Кавказский» тип питания поверхностных водотоков (кратковременное половодьем в теплую часть года и суточные колебания расхода). Обвальные отложения, распространенные в изучаемой местности характеризуются большой проницаемостью. Геологическое строение территории, наличие огромного количества тектонических и стратиграфических контактов, как проницаемых, так и водоупорных, определяют сложный характер движения и разгрузки подземных вод. Источником их питания являются летние талые и дождевые воды. Весной в результате увлажнения талыми водами и летом после интенсивных дождей уровень их в оползневых отложениях поднимается (временные родники). Движение вод происходит по подошве оползней, где

водоупором служит зона скольжения оползней, состоящая из глинистого материала. Разгрузка вод происходит в нижних частях склонов в виде многочисленных высачиваний и рассредоточенных источников. Наличие родников, отмечающихся на склонах и приводит к активизации оползней, которые, как правило, отмечается в весенний и осенний периоды. Таким образом влияние подземных вод на развитие оползней заключается: в увеличении нагрузки на склон за счет массы воды, содержащейся в водоносном горизонте; гидродинамическом давлении фильтрующихся вод; в гидростатическом давлении воды в трещинах.

**Сейсмическая активность в Дагестане.** Территория республики является одной из самых сейсмоактивных районов Северного Кавказа. Современные сеймотектонические процессы непосредственное влияние на устойчивость склонов. Землетрясения, происходящие там вызывают дробление и трещиноватость горных пород. Это ускоряет процессы выветривания и денудации, предопределяя тем самым интенсивное развитие всех видов ЭГП, прежде всего селевых и оползневых процессов. При землетрясениях силой 6 баллов и более сейсмические напряжения превышают мгновенную прочность приповерхностных пород и нарушают устойчивое состояние склона. Это приводит к образованию крупных обвалов и оползней. Сеймотектонические процессы нарушают энергетическое равновесие склоновых отложений при землетрясениях. Развитие наиболее опасных ЭГП (сейсмогенных оползней, селей, осыпей, обвалов и др.) приурочено к предгорным и горным районам республики не только с сейсмичностью 6 и более баллов [5]. Землетрясения меньшей балльности также оказывают влияние на активизацию опасных геологических процессов.

**Геокриологические условия.** Среди факторов, контролирующих современное распространение и состояние мерзлых пород на территории Дагестана, основными являются рельеф и климат. Наличие мерзлых горных пород обусловлено высотным географическим поясом и выражается в понижении температуры, увеличении ее мощности с высотой. Дагестан расположен у южной границы умеренного климатического пояса. Промежуточное положение его территории между областями, резко отличающимися друг от друга по климату (полупустыни и пустыни Средней Азии, Казахстана и Прикаспийской низменности, с одной стороны, высокие горные хребты на юго-западе – с другой), исключительная

расчлененность рельефа и наличие значительного водного бассейна Каспийского моря сделали климат республики весьма неоднородным. Основным климатообразующим фактором считается рельеф, температура воздуха и атмосферные осадки. Горы Дагестана способствуют конденсации влаги. Перепад значений температуры воздуха достигает 50°C (максимальные значения на исследованной территории – +30 ÷ +35°C, минимальные – -10 ÷ -20°C), что благоприятствует процессам выветривания горных пород, способствует развитию обвально-осыпных процессов и накоплению на склонах большого количества обломочного материала, способствующего зарождению селевых оползающих массивов [4]. Выпадение осадков обусловлено, как переносом воздушных масс извне, так и местной циркуляцией. Климатические условия здесь существенно влияют на состояние пород (зависящее главным образом от количества и фазового состояния влаги в них), характер и интенсивность экзогенных геологических процессов [3]. Территория Горного Дагестана подвержена оползневыми процессами неравномерно, в низкогорной и предгорной областях они развиты слабо, в среднегорной и высокогорной областях оползни развиваются интенсивно. В отдельных элементарных бассейнах (долины рек Курах, Чирагчай, Кара-Самур) отмечается высокая пораженность оползнями.

**Процессы, вызванные строительством промышленных и гражданских зданий и сооружений.** Расширение населенных пунктов интенсивно происходит за счет застраивания горных склонов. Участки для застройки выделялись без учета природных условий республики, где и в настоящее время периодически происходит активизация оползней. Строительство велось путем подрезки и террасирования склонов, прокладки дорог и водопроводов, нарушением задернованного почвенного покрова. Атмосферные осадки и бытовые стоки активизировали процессы плоскостного смыва. В результате подрезки склонов, перегрузки интенсивным строительством, бесконтрольного полива огородов, прокладки водопроводно- канализационных сетей без надежной герметичности труб, отмечалась активизация древних и образование новых оползней. В результате оползневых смещений грунтов отмечалось аварийное состояние жилых домов частного сектора в районе г. Буйнакса, на склонах г. Тарки- Тау, г. жилых домов г.Махачкалы в с. Дылым, Хариколо, Агачаул. Проявления

оползневого процесса и других ЭГП встречается в настоящее время во многих населенных пунктах горной части Дагестана.

**Процессы, вызванные строительством гидротехнических сооружений.** Гидротехническое строительство широко распространялось в XX в. в бассейне р. Сулак. В 2005 г. введены в эксплуатацию Магинская малая ГЭС и Гунибская ГЭС. В 2006 г. завершено строительство и вывод на полную мощность первого и второго энергоблоков Ирганайской ГЭС, введены в эксплуатацию Гельбахская и Агульская ГЭС. Гидротехническое строительство оказывает существенное влияние на ход развития ЭГП в долине реки, приводит к активизации экзогенных процессов, связанных с подъемом уровня грунтовых вод. Вызывает значительные изменения напряжений в земной коре, влияя на геодинамические процессы. (в районе Чиркейского водохранилища). Большая крутизна склонов в сочетании с высокой сейсмической активностью территории (8-балльная зона) увеличивает возможность развития в районе водохранилища обвально-оползневых процессов. Эти процессы имеют место также на стадии строительства ГЭС. В процессе строительства Миатлинской ГЭС в 1977 г. крупный оползень в правом борту долины Сулака объемом более 2 млн.м<sup>3</sup> нанес значительный материальный ущерб строительству. Все водохранилища Сулакского каскада работают в штатном режиме, проводится предупредительная работа для создания необходимого резерва регулирующей ёмкости на период прохождения паводков. Надо отметить что в работе Чиркейской ГЭС и Миатлинского и Чирюртовского водохранилищ осуществляются вынужденные залповые пропуски с расходами до 900 м<sup>3</sup>/с, которые сопровождаются резкими колебаниями уровня в нижнем течении р. Сулак, создавая угрозу подтопления и затопления ряда селений (Нечаевка, Чонтаул, Кироваул), жилых строений хозяйств отгонного животноводства и сельхозугодий. Это может спровоцировать активизацию оползней на берегах водохранилищ. Масштабное гидротехническое строительство, как правило, предполагает перенесение населенных пунктов, затопление сельскохозяйственных угодий и восстановление их на других территориях, а также строительство дополнительных сооружений, дорог и тоннелей, других объектов инфраструктуры в горах, что без выполнения необходимых мероприятий инженерной защиты может повлечь за

собой развитие ЭГП в районе строительства и на прилегающих территориях.

**Процессы, вызванные строительством дорог.** Строительство автодорог значительно изменяют природную обстановку горных склонов. Прокладка дорог проводится по участкам, где развитие оползней может быть спровоцировано из-за интенсивной подрезки и пригрузки склонов при устройстве полотна дорог. На устойчивость склонов влияют динамические нагрузки от автотранспорта, вибрационных механизмов и взрывных работ. К примеру, активизация обвалов отмечалась при производстве буровзрывных работ во время прокладки и расширения автодороги к с. Гуниб. Необходимо отметить что в случае прохождения дороги по рыхлым отложениям развиваются оползни и обвалы, а по скальным горным породам – камнепады. Из-за временных водотоков частым явлением является размыв полотна автодорог. Эти факторы подвергают опасности жизни проезжающих. Наибольшему риску воздействия оползневых процессов подвергаются участки дорог [2]: Мехельта – Тлярата, Цудахар – Акуша, Гуниб – Гилиц, Гочоб (оползни, обвально-осыпные процессы); Кунзах – Тлох, Ботлих – Агвали – Хвайни (сели, обвально-осыпные процессы); Унцукуль – Цитаних, Советское – Бежта, Тлярата (обвально-осыпные процессы); Ботлих – Анди, Зило, Риквани, дороги по долинам рек Чирагчай, Курах, Самур и их притоков (оползни, обвально-осыпные процессы, сели). Наиболее опасными по подверженности воздействию ЭГП являются участки автодорог [2]: с. Ахты – пос. геологов Кизил-дере; с. Рутул – Цахур, Мишлеш; участки автодорог между районными центрами Советского, Тляратинского и Цунтинского районов; с. Агвали – Эчеда, Тлондора, Хуштада; р.ц. Мехельта – с. Тлох и многие другие.

**Процессы, вызванные сельскохозяйственным освоением.** Использование территории горного Дагестана под сельскохозяйственные угодья также вызывает активизацию выветривания, эрозионных и оползневого процессов. В горной части Дагестана, в бассейнах рек Ахтычай, Усухчай, Кара-Самур, Курахчай, Чирагчай, в верховьях рек Аварское и Андийское Койсу оголение склонов приводит к интенсивному проявлению там оползней и эрозии. На крутых склонах маломощный почвенный покров теряет устойчивость в контакте с коренными породами и смещается по склону. Легко подвергаясь выветриванию эти породы превращаются в мелкощебенистую сыпучую массу, что приводит к

эрозии. Неправильная вспашка склонов, неумеренный выпас животных и другие факторы усиливают этот процесс. Оголенные и каменистые склоны не в состоянии поглощать выпадающие атмосферные осадки, которые усиливают речные паводки, тем самым провоцируя образование оползней. Значительная роль в защите поверхности склонов принадлежит лесу.

Из вышесказанного видно, что природа формирования оползневого процесса в различных районах сложна и разнообразна. Это обусловлено особенностями рельефа, гидрогеологическими и климатическими условиями, сейсмичностью и влиянием деятельности человека. Одним из немаловажных факторов формирования оползневых процессов является сейсмическая активность. Изучение ЭГП продолжает занимать значительное место в проблеме рационального использования природных ресурсов и обеспечения безопасности жизнедеятельности населения.

### Список литературы

1. Исследование защитных инженерных сооружений в обеспечении безопасности от оползней и селей (тезисы). Нефтегазовое дело, техносферная безопасность и рациональное природопользование: современные реалии: -Махачкала: ДГТУ, 2020.
2. Тагиров Б.Д., Руденко С.П., Рожнецев В.П. и др. Отчет о работах по изучению условий развития и режима активизации экзогенных геологических процессов на территории горной части ДАССР за 1979-1984 гг. Махачкала, 1984. – 572 с.
3. Трофимов В.Т. Региональные геологические и зональные факторы формирования инженерно-геологических условий. В кн.: Теоретические основы инженерной геологии. Геологические основы. М.: Недра, 1985. – с. 242-244.
4. Шамурзаева Д.А., Новиков К.В., Королев Б.И. Оценка подверженности оползневым процессам горной части Республики Дагестан, выполненная на основе применения комплексного математического аппарата // Инженерная геология. – 2017. – №4. – с. 40-48.
5. Шихрагимов И.М., Шваров Н.С., Абдулкеримов Ш.Г. и др. Изучение условий развития и режима ЭГП на территории Республики Дагестан за 1984-1990 гг. Махачкала, 1991. – 266 с.

## ОСОБЕННОСТИ СОХРАНЕНИЯ УНИКАЛЬНОЙ ПРИРОДЫ ЗАКАЗНИКА «КУРГАЛЬСКИЙ»

*Смирнов А.А., к.т.н., доцент,  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный  
университет», г. Санкт - Петербург  
Смирнова Е.М., к.п.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины», г. Санкт - Петербург*

**Аннотация.** В настоящее время очень важной проблемой является проблема сохранения уникальной природы заказников, расположенных на территории нашей страны. Этот вопрос встает остро в связи со строительством газопровода “Северный поток-2”, который проходит по территории заказника “Кургальский”. В статье рассмотрены основные проблемы и возможный ущерб уникальной флоре и фауне данного заповедника. А также представлены первоочередные меры по сохранению биоразнообразия особо охраняемого природного заповедника “Кургальский”.

**Ключевые слова:** заказник “Кургальский”, биоразнообразиие, газопровод “Северный поток -2”, ландшафтно-экологическое зонирование.

**Annotation.** Currently, a very important problem is the problem of preserving the unique nature of nature reserves located on the territory of our country. This issue is acute in connection with the construction of the Nord Stream-2 gas pipeline, which runs through the territory of the Kurgalsky Nature Reserve. The article discusses the main problems and possible damage to the unique flora and fauna of this reserve. Priority measures to preserve the biodiversity of the Kurgalsky Specially protected Nature Reserve are also presented.

**Keywords:** Kurgalsky Nature Reserve, biodiversity, Nord Stream -2 gas pipeline, landscape and ecological zoning.

В настоящее время пристальное внимание общественности приковано к компании «Северный поток-2», которая обеспечивает поставки газа европейским потребителям, как по суше, так и под водой. Это магистральный газопровод, протянувшийся из

Ленинградской области до Мекленбургской земли в Германии. Общая длина составляет 1234 километра. В начале 2000 годов, Российскими органами власти было принято решение о прокладке второго газопровода – «близнеца», первый идет от Выборга и успешно действует с 2012 года. Второй - проходит через территорию Кингисеппского района Ленинградской области, и далее по дну Финского залива в Европу. Эти события широко освещаются в прессе и в средствах массовой информации, из-за неординарного решения нашей страны и вмешательства Соединенных штатов Америки.

Ситуация вполне объяснимая и экономически очень целесообразная – поток инвестиций в промышленность и городскую инфраструктуру, большое количество рабочих мест, реальная поддержка наших приграничных городов таких, как Кингисепп, Ивангород, п.г.т Усть-Луга и других окрестных населенных пунктов. Очень значимые и нужные проекты.

Но хочется затронуть тему экологии. Ведь южная ветка газопровода проходит по особо охраняемой территории ГКПЗ «Кургальский» [2], с этой территорией тоже необходимо считаться. Кургальский заказник имеет охраняемый статус сразу по трем основаниям: это особо охраняемая природная территория (ООПТ) регионального значения, а также ООПТ в рамках международных Рамсарской и Хельсинкской конвенций. В этой связи хочется отметить, что проведена большая научная работа учеными, специалистами практиками. Вот уже больше года, как разработан документ, который называется «Концептуальное видение заказника Кургальский». На ключевых аспектах этого документа мы остановимся в нашей статье. Концептуальное видение объединяет анализ текущего состояния Кургальского заказника и набор долгосрочных мероприятий по сохранению его биологического разнообразия.

Несколько слов о географическом положении объекта. ГКПЗ «Кургальский» расположен на западе Ленинградской области на Кургальском полуострове Финского залива. С юга и востока он ограничен рекой Лугой и протокой Россоной. Его площадь составляет 60500 га



материковой суши и 20700 га островов [5]. Для анализа текущего состояния заказника была проведена инвентаризация охраняемых видов флоры и фауны, составлена карта ландшафтно-экологического зонирования, которая позволяет определить угрозы биологического разнообразия заказника. Такая карта включает в себя следующий набор условных обозначений:

1. Ареалы неорганизованной рекреации;
2. Следы туристических стоянок;
3. Ареалы катания на квадроциклах;
4. Ареалы движения моторных лодок;
5. Леса, подвергшиеся осушению;
6. Несанкционированные рубки;
7. Точечные гари;
8. Крупные участки гарей;
9. Лесные участки, пораженные вредителями и болезнями леса;
10. Насаждения перестойной группы возраста;
11. Погибшие и сухостойные насаждения;
12. Выявленные местонахождения инвазивных видов растений и их компактные ареалы;
13. Коридор газопровода «Северный поток -2»;
14. Залесенные территории;
15. Водно- болотные угодья;
16. Территория населенных пунктов;
17. Дороги общего пользования;
18. Лесные дороги;
19. Границы заказника «Кургальский»;
20. Фаунистические комплексы.

К составлению этой специальной ландшафтной карты были подключены специалисты факультета географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ), Центр социологических исследований СПбГУ, географический факультет Московского государственного университета, Научно-исследовательский ботанический институт имени Комарова, Эколога-биологический центр «Крестовский остров» Санкт-Петербургского Дворца творчества юных (Аничков дворец), и ЗАО «Экопроект».

Набор долгосрочных мероприятий включает в себя обустройство двух интересных эколого-просветительских

маршрутов: «Большое Куземкино-Нарвский залив» и «Долина реки Выбья и Лужская губа», оператором которых является Ленинградское областное отделение Русского географического общества.

Временные информационные центры - это компактные модули, оборудованные контейнерами для сбора мусора и мобильными туалетными кабинками. В каждом центре – два сотрудника, которые занимаются обслуживанием трасс будущих маршрутов и поддержанием их инфраструктуры в надлежащем состоянии. Это и ежедневная уборка маршрутов от мусора, а также консультирование посетителей заказника и организация экскурсий по маршрутам. Строительство стационарных центров запланировано на 2022 год. Кроме того, Ленинградское областное отделение РГО организует и проводит цикл лекций по эколого-биологической и исторической тематикам. В течение августа-октября 2021 года проведено уже более 10 интерактивных занятий и лекций. Занятия проводятся на базе культурно досугового центра «Наруси» (д. Большое Куземкино).

В заключении хочется отметить, что такие масштабные научные исследования заказника всегда привлекали ученых в эти заповедные места [3]. Например, в 1907 году Кургальский полуостров посетил известный ученый В.П. Савич, собравший небольшую коллекцию лишайников на побережье финского залива в окрестностях д. Саркюля и озера Вайкне (Тихое). В его публикации содержатся сведения об обнаруженных им в этих местах 53 видах охраняемых видах растений. В наше время остается открытым вопрос о сохранении этой уникальной такой чувствительной природы и фауны, и мы ее сохраним [4].

### Список литературы

1. Media. Strelka-kb.com/KURGALSKY.
2. Крицук С.Г., Теплякова Т.Е., Калибернова Н.М. Анализ биоразнообразия бореальных экосистем на основе ГИС с использованием спутниковых данных.// ФНИ «XXI век», Естественные науки. –Спб., 2011.- 278с.
3. Глазкова Е.А., Гимельбрант Д.Е., Степанчикова И.С., Доронина А.Ю., Гинзбург Э.Г., Потемкин А.Д., Дорошина Г.Я., Андреев М.П. Ценные ботанические объекты заказника «Кургальский» (Ленинградская область).Редкие и охраняемые виды.// Труды Карельского научного центра РАН № 8 .2018. С.37-60.

4. Мильто К.Д. Оценка разнообразия земноводных и пресмыкающихся Кургальского заказника.// Труды Зоологического института РАН Том 324, № 2, 2020, с. 273-282.

5. История ингерманладских финнов « Inkeri suomalaisten historia 1969» // Перевод с финского на русский язык Д.И.Орехов, 2008, Издательство «Гйоль», 2012, 510с.

УДК 581.524.4

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КСЕРОФИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРЕДКАВКАЗЬЯ

*Снисаренко Т.А.,*

*Московский государственный областной университет, г. Москва*

*Курбаналиева Г.С., к.т.н.*

*ГБПОУ РД «Автомобильно-дорожный колледж», г.Махачкала*

**Аннотация.** Анализ растительного мира по принципу выделения географических элементов важен для выявления специфических особенностей растительного мира, истории его формирования. Этот анализ может стать отправной точкой при созологической оценке редких и исчезающих видов растений. В этом отношении географический анализ является важным компонентом исследований растительности.

В статье приведены результаты эколого-ценотического анализа флоры передовых меловых хребтов центральной части Северного Кавказа сделаны соответствующие выводы относительно экологических условий исследуемой территории.

**Ключевые слова:** ксерофиты, ксерофитный комплекс, Предкавказье, географический элемент, флора, анализ, ареал, географический элемент.

**Abstract:** The analysis of flora according to the principle of identifying geographical elements is important in identifying the specific features of the flora, the history of its formation. This analysis can be a basic point in the sozological assessment of rare and endangered plant species. In this regard, geographical analysis is an important component in vegetation studies.

In the article there are given the results of the ecological-cenothical analysis of the flora of the foremost chalky ridges of the center section of the

North Caucasus, the corresponding conclusions relative to the ecological conditions of the studied territory are done.

**Key words:** xerophytes, xerophytic complex, Ciscaucasia, geographical element, flora, analysis, area, geographical element.

Анализ флоры по принципу выделения географических элементов имеет значение при выявлении специфических особенностей флоры, истории её формирования. Этот анализ может быть базовым моментом при экологической оценке редких и исчезающих видов растений. В связи с этим географический анализ является важной составной частью в исследованиях растительного покрова.

Современное географическое распределение растений на Земле есть результат многовекового динамического процесса, направление которого в каждый временной промежуток подвержен изменению в зависимости от конкретной природно-климатической ситуации. Другими словами, географическое распределение элементов растительного покрова осуществляется не только в пространстве, но и подвержено трансформации во времени, т.е. конфигурация современного ареала таксона напрямую зависит от его истории. Для экологической характеристики вида важно знание его ареала – территории, в пределах которой он распространен.

Ареалы разных видов различаются по размеру от космополитных до эндемичных, могут быть сплошными или разорванными (дизъюнктивными). Ни один вид никогда не занимает площади своего ареала сплошь. Это связано с тем, что даже в небольшом, относительно однородном географическом районе не наблюдается полной выравненности экологических условий (влажность и химизм почвы, микроклимат). Но ареалы растений, как правило, охватывают значительные части суши со сложной топографией и массой разнообразных местообитаний (большие равнины, горные системы). В то же время каждый вид (по своей экологической природе) нуждается в строго определенном местообитании. Поэтому пестрота физико-географических условий на территории ареала неизбежно порождает прерывистое распределение особей и популяций вида и, следовательно, можно говорить о топологии вида на площади его ареала (Шумилова, 1979).

В настоящее время существуют различные номенклатурные подходы и принципы выделения географических элементов.

Например, система широтных поясов, с разделением видов на арктические, бореальные, неморальные, степные, пустынные и плуризональные (распространенные в нескольких широтах); система долготных секторов – виды разделяются на западноевропейские, центральноевропейские, восточноевропейские, дальневосточные, североамериканские, плурирегиональные (космополитные); система высотных поясов – виды разделяются на равнинные, субмонтанные, монтанные (горные, с подразделением на субальпийские, альпийские и нивальные). В зависимости от целей проводимых исследований используются различные классификационные схемы, выбор которых определяется характером самого флористического материала и задачами, стоящими перед исследователем.

Географические элементы в современной флористике считаются «общими или региональными хориономическими географическими элементами, отражающими положение ареала (или его части) в системе выделов природного, комплексного ботанико-географического районирования Земли или территории флоры. При данном подходе каждый элемент флоры характеризуется набором соответствующих выделов районирования, а иерархическая классификация элементов строится на соподчинении этих выделов» (Юрцев, Камелин, 1991:43). По оценкам этих же авторов в классификации ареалов и разграничении географических элементов много разных мнений и толкований.

Система геоэлементов для географического анализа, рассматриваемой в настоящей работе флоры, с указанием абсолютного числа видов того или иного геоэлемента и процентного участия его, представлена в табл. 4.8 и на рис. 4.2, а в Приложении 1 даны сведения по всем видам. Анализируя цифровые данные нижеследующей таблицы и диаграммы на рис. 4.2, можно заметить, что более 1/3 (284 вида или 37,82 %) списочного видов состава флоры ксерофильных комплексов принадлежат к древнесредиземноморским геоэлементам. Из этого следует, что исследуемая флора в ее современном виде является продуктом более или менее глубоких трансформаций исходной средиземноморской основы.

Среди вторых по численности бореальных элементов (235 видов или 31,29%) первое место занимают кавказские виды (135 видов или 17,98%).

Третье место в спектре геоэлементов занимают общеголарктические элементы (112 видов или 14,91%). Далее по нисходящей располагаются связующие (105 видов – 13,98%), адвентивные (9 видов – 1,20%) плюрирегиональные (6 видов – 0,80%).

1. Плюрирегиональный геоэлемент объединяет широко распространенные виды, ареалы которых выходят за пределы Голарктического царства. Сюда относятся такие виды как *Asplenium trichomanes*, *Digitaria sanguinalis*, *Chloris virgata*, *Chenopodium glaucum*, *Amaranthus retroflexus*, *Plantago lanceolata*. Часть видов этого геоэлемента являются рудеральными сорняками, другие – более или менее равномерно распределены между флороценоэлементами.

2. Голарктический геоэлемент представлен видами более или менее равномерно встречающимися почти по всему Голарктическому царству. В общей сложности в исследуемой флоре всего таких насчитывается 14. Среди голарктического геоэлемента есть виды (*Anisantha tectorum*, *Artemisia vulgaris*, *Avena fatua*, *Chenopodium hybridum* и др.) зачастую ведущие себя как рудеральные или сегетальные сорняки. Экология ряда видов (*Sisymbrium altissimum*, *Tanacetum vulgare*, *Centaurea cyanus*, *Hieracium umbellatum*) сопряжена с колюче-кустарниковыми сообществами. Виды, относящиеся к другим флороценоэлементам, представлены в меньшем количестве.

3. Палеарктический географический элемент образуют виды, ареалы которых охватывают умеренные и субтропические области Голарктического царства Старого Света без определённой приуроченности к одному из подцарств.

Всего таких видов в исследуемой флоре насчитывается 98. Если же обратиться к флороценотипическому распределению палеарктических видов, выясняется, что больше всего их можно встретить в колюче-кустарниковых сообществах (62 вида). Это такие виды как *Aethusa synapium*, *Elymus caninus*, *Geranium rotundifolium*, *Agropyron pectinatum*, *Daucus carota*, *Ajuga genevensis*, *Alliaria petiolata*, *Arabidopsis thaliana*, *Arctium lappa*, *Artemisia absinthium*, *Atriplex calotheca*, *A. patula*, *A. tatarica*, *Blitum virgatum*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromopsis inermis*, *Bromus arvensis*, *B. japonicus*, *Buglossoides arvensis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Cardaria draba*, *Dactylis glomerata*, *Rumex thyrsiflorus*, *Carduus crispus*, *C. nutans*, *Carex caryophylla*, *C. contigua*, *C. melanostachya*, *Caucalus lappula*,

*Chaiturus marrubiastrum*, *Cynoglossum officinale* и др. Довольно значительное количество их представлено в сорном флороценоците (31 сегетальных и 60 рудеральных геоэлементов). Наиболее обычными являются *Setaria viridis*, *Poa bulbosa*, *Polygonum aviculare*, *Microthlaspi perfoliatum*, *Sisymbrium loeselii*, *Urtica urens*, *U. dioica*, *Euphorbia helioscopia*, *Lithospermum officinale*, *Erodium cicutarium*, *Fallopia convolvulus*, *Lamium album*, *Cynoglossum officinale*, *Artemisia absinthium*, *Meniocus linifolius*, *Malva mauritiana*, *Caucalus lappula*, *Onopordum acanthium* и др. Значительное количество палеарктических видов отмечены в сухих дубравах (*Phleum podossum*, *Brachypodium pinnatum* и др. – всего 23).

Видов относящихся к степному флороценоэлементу также достаточно много *Stipa capillata*, *Carex melanostachya*, *C. caryophyllea*, *Erophila verna*, *Potentilla recta*, *Festuca valesiaca* и др. – всего 33 вида).

В целом относительно немного палеарктических видов в сообществах формирующихся в песчано-каменистых и глинистых засоленных местообитаниях.

4. Евро-сибирский геоэлемент складывается из видов с распространением в евроазиатской части Циркумбореальной области. Он насчитывает 15 видов (*Carex tomentosa*, *Carex supina*, *Chenopodium polyspermum*, *Psammophiliella muralis*, *Anemone sylvestris*, *Berteroa incana*, *Potentilla argentea*, *Oxytropis pilosa*, *Hypericum elegans*, *Helianthemum nitidum*, *Viola arvensis*, *Leonurus quinquelobatus* и др.).

Виды данного геоэлемента обычны в сухих дубравах (8 видов), степных группировках (9 видов), полынно-злаковых полупустынных сообществах (10 видов). Наибольшее их количество (12 видов) зарегистрировано в зарослях кустарников.

Евро-сибирские виды почти не участвуют в формировании растительных сообществ на песчано-каменистых и засоленных глинистых субстратах.

Таблица 1 - Количественное и процентное соотношение геотипов и геоэлементов во флоре ксерофильных комплексов восточных предгорий Дагестана<sup>1</sup>

Геотипы и геоэлементы	К-во	%
-----------------------	------	---

<sup>1</sup> Геотипы выделены жирным шрифтом

	ВИДОВ	
<b>Плюрирегиональные</b>	<b>6</b>	<b>0,80</b>
Плюрирегиональный	6	0,80
<b>Общеголарктические</b>	<b>112</b>	<b>14,91</b>
Голарктический	14	1,86
Палеарктический	98	13,05
<b>Бореальные</b>	<b>235</b>	<b>31,29</b>
Евро-сибирский	15	2,00
Евро-кавказский	20	2,66
Европейский	12	1,60
Кавказский	135	17,98
<i>Общекавказский</i>	35	4,66
<i>Эукавказский</i>	56	7,46
<i>Восточнокавказский</i>	15	2,00
<i>Дагестанский</i>	22	2,93
Эвксинский	2	0,27
Понтическо-южносибирский	29	3,86
Понтический	22	2,93
<b>Древнесредиземноморские</b>	<b>284</b>	<b>37,82</b>
Общедревнесредиземноморский	78	10,39
Западнодревнесредиземноморский	29	3,86
Средиземноморский	28	3,73
Восточнодревнесредиземноморский	42	5,59
Ирано-туранский	37	4,93
Армено-иранский	44	5,86
Туранский	26	3,46
Предкавказский	7	0,93
<b>Связующие</b>	<b>105</b>	<b>13,98</b>
Субсредиземноморский	21	2,80
Субкавказский	40	5,33
Субпонтический	16	2,13
Субтуранский	28	3,73
<b>Адвентивные</b>	<b>9</b>	<b>1,20</b>
Адвентивный	9	1,20
Итого:	751	100

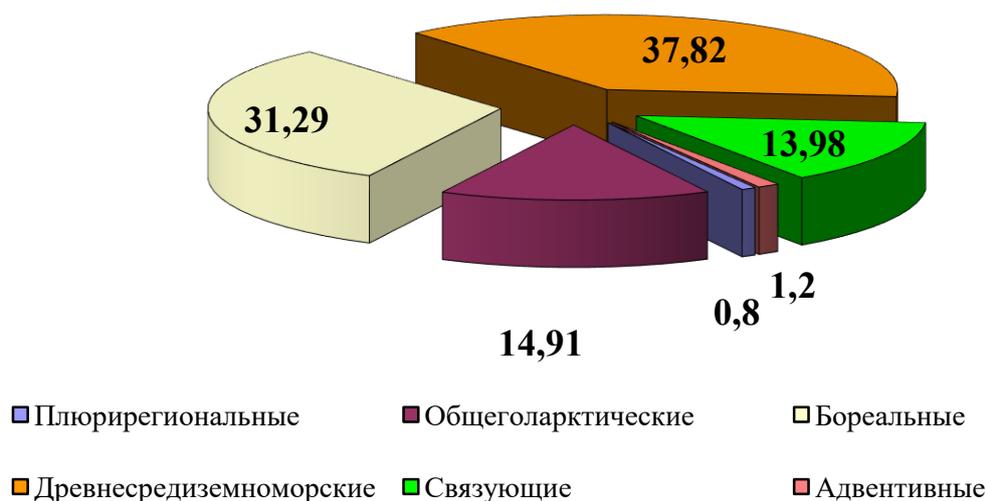


Рис. 1 - Спектр геотипов флоры ксерофильных комплексов

5. Евро-кавказский геоэлемент. Виды данной группы распространены широко на Кавказе и Европейских провинциях Евро-Сибирской области. Этот геоэлемент в исследуемых нами ксерофильных комплексах представлен 36 видами. Это более или менее мезофильные виды растений с выраженной лесной или нагорно-ксерофильной экологией (*Quercus petraea*, *Thesium procumbens*, *Cerastium glutinosum*, *Draba muralis*, *Diplotaxis muralis*, *Sorbus graeca*, *Prunus spinosa*, *Geranium pusillum*, *Acer campestre*, *Prunella laciniata*, *Acinos arvensis*, *Valerianella locusta*, *Inula ensifolia*, *Inula germanica*, *Inula salicina*, *Anthemis cotula* и др.)

Евро-кавказские виды преимущественно сосредоточены в сухих дубравах (13 видов) и колюче-кустарниковых сообществах (9 видов).

6. Европейский геоэлемент объединяет виды распространенные в основном в умеренных частях Европейских провинций А.Л. Тахтаджяна (1978) – Атлантическо-Европейской, Северо-Европейской, Центрально-Европейской и Восточно-Европейской, проникая в Кавказскую провинцию. Общее число видов 12: *Festuca ovina*, *Allium sphaerocephalon*, *Berberis vulgaris*, *Lepidium campestre*, *Potentilla erecta*, *Rosa myriacantha*, *Geranium columbinum*, *Helianthemum ovatum*, *Fraxinus excelsior*, *Myosotis sylvatica*, *Stachys germanica*, *Verbascum lychnitis*, *Verbascum phlomoides*, *Melampyrum arvense* и др.

Здесь доминируют виды степной и колюче-кустарниковой экологии (соответственно 6 и 5 видов). Вторые позиции занимают

виды, принадлежащие к полупустынным флороценоэлементам (*Festuca ovina*, *Atriplex rosea*, *Rosa myriacantha*, *Stachys germanica*, *Thymus pallasianus*, *Verbascum lychnitis*). Далее за ними вплотную следуют виды полынно-злакового флороценоэлемента (*Carex michelii*, *Centaureum minus*, *Verbascum phlomoides*, *Geranium columbinum* и др.).

Все остальные флороценоотипы, относящиеся к европейскому геоэлементу, представлены значительно меньшим количеством видов.

7. Кавказский геоэлемент. К этому элементу относятся виды, характерные для Кавказской провинции. Их ареал может охватывать весь Кавказ или какую-то его часть. При более детальном рассмотрении кавказский геоэлемент мы подразделяем на общекавказский, эукавказский, восточнокавказский и дагестанский. Первые из них распространены по территории всего Кавказа. Вторые ограничены в своем распространении областью Большого Кавказа. Восточнокавказские характерны для части Большого Кавказа расположенной восточнее долины Терека. Ареал дагестанских приурочен к собственно горной части Дагестана.

К общекавказскому геоэлементу нами отнесены: *Astragalus polyphyllus*, *Geranium linearilobum*, *Euphorbia glareosa*, *Echinops orientalis*, *Crambe gibberosa*, *Cotoneaster morula*, *Cephalaria media*, *Amberboa glauca*, *Bromopsis biebersteinii*, *Juniperus polycarpos*, *Astragalus humilis*, *Astragalus calycinus*, *Artemisia incana*, *Artemisia armeniaca*, *Anthemis marschalliana*, *Androsace barbulata*, *Campanula hohenackeri*, *Onobrychis petraea*, *Tragopogon brevirostris*, *Tragacantha denudata*, *Thymus collinus*, *Teucrium canum*, *Sedum corymbosum*, *Sedum caucasicum* и др. – всего 35.

Эукавказский геоэлемент составляют такие виды, как *Cladochaeta candidissima*, *Acer ibericum*, *Gypsophila glauca*, *Gypsophila capitata*, *Galium brachyphyllum*, *Fritillaria caucasica*, *Festuca brunescens*, *Ferulago daghestanica*, *Erysimum substrigosum*, *Elaeagnus caspica*, *Echinops dagestanicus*, *Diedropetala macropogon*, *Heracleum grandiflorum*, *Dianthus bicolor*, *Heracleum sommieri*, *Cephalaria microdonta*, *Centaurea reflexa*, *Campanula sarmatica*, *Campanula praealta*, *Botrhiochloa caucasica*, *Astragalus owerinii*, *Astragalus interpositus*, *Astragalus haesitabundus*, *Astragalus alexandri*, *Artemisia daghestanica*, *Anthemis fruticulosa*, *Alcea kusariensis*, *Dianthus fragrans*, *Rosa elasmacantha* и др. – всего 56 видов.

Восточнокавказский геоэлемент представлен меньшим количеством видов (*Gypsophila glauca*, *Gypsophila capitata*, *Verbascum formosum*, *Iris timofejewii*, *Gypsophila stevenii*, *Dianthus schemachensis*, *Centaurea razdorskyi*, *Campanula daghestanica*, *Medicago hemicaerulea*, *Astragalus lunatus*, *Astragalus cuscutae*, *Acantholimon schemachense* и др.)

Дагестанский геоэлемент насчитывает 22 вида (*Diedropetala macropogon*, *Psathyrostachys daghestanica*, *Atraphaxis daghestanica*, *Convolvulus ruprechtii*, *Ferula calcarea*, *Hedysarum daghestanicum*, *Helianthemum daghestanicum*, *Hornungia angustilimbata*, *Jurinea ruprechtii*, *Astragalus ruprechtii*, *Psephellus galuschkoi*, *Limoniopsis overinii* и др.)

Таким образом, суммарно кавказский геоэлемент включает 135 видов, что составляет 17,98% видового состава флоры ксерофильных комплексов.

8. Эвксинский геоэлемент объединяет виды, основной ареал которых ограничен Эвксинской провинцией Циркумбореальной области (Тахтаджян, 1978). Как справедливо указывает А.Л. Иванов (1998), разграничение эвксинских и кавказских геоэлементов связано с большими трудностями, поскольку многие кавказские виды в своём распространении (или происхождении) связаны с Эвксинской провинцией, эвксинские же виды зачастую широко распространены в Кавказской провинции. К числу эвксинских видов нами отнесены 2 вида: *Eryngium giganteum*, *Carex bordzilowskii*.

9. Понтическо-южносибирский геоэлемент включает виды, характерные Понтической провинции А.Л. Тахтаджяна (1970), или южным районам Восточно-Европейской и Западно-Сибирской провинций А.Л. Тахтаджяна (1978), или Евразиатской степной области Е.М. Лавренко (1950, 1970). Из нашего списка к Понтическо-Южносибирскому геоэлементу относятся 29 видов (*Iris taurica*, *Anthemis subtinctoria*, *Artemisia austriaca*, *Artemisia salsoloides*, *Astragalus austriacus*, *Astragalus varius*, *Centaurea adpressa*, *Cirsium incanum*, *Cleistogenes bulgarica*, *Crinitaria linosyris*, *Crinitaria villosa*, *Ephedra distachya*, *Galium ruthenicum*, *Achillea nobilis*, *Inula aspera*, *Trinia hispida*, *Juniperus sabina*, *Jurinea arachnoidea*, *Lappula heteracantha*, *Melampyrum argyrocomum*, *Melica transsilvanica*, *Orobanche arenaria*, *Pyrethrum achilleifolium*, *Quercus pubescens*, *Rindera tetraspis*, *Scorzonera stricta*, *Stipa pulcherrima*, *Thymus marschallianus*, *Goniolimon tataricum*).

Причем преобладающее большинство из них, будучи адаптированными к условиям дефицита влаги, более широко распространены в сообществах ксерофильных комплексов восточных предгорий Дагестана, чем остальные геоэлементы бореального типа.

10. Понтический геоэлемент образуют виды, распространенные в степных и лесостепных районах Восточноевропейской провинции. В нашем списке видов этой группы относительно немного: *Euphorbia procera*, *Amygdalus nana*, *Anthemis ruthenica*, *Artemisia taurica*, *Astragalus dolichophyllus*, *Centaurea diffusa*, *Centaurea orientalis*, *Clematis psedoflammula*, *Dianthus pallens*, *Alcea rugosa*, *Dianthus pseudarmeria*, *Vicia hololasia*, *Inula conyza*, *Kohlrauschia prolifera*, *Limonium platyphyllum*, *Marrubium peregrinum*, *Marrubium praecox*, *Paeonia tenuifolia*, *Satureja laxiflora*, *Scabiosa ucrainica*, *Seseli tortuosum*. Виды понтического геоэлемента предпочтительно произрастают в разных вариантах ксерофильных сообществ.

11. Общедревнесредиземноморский геоэлемент. Данный геоэлемент образуют наиболее широко распространённые виды средиземноморской группы. Их ареал охватывает Средиземноморскую и Ирано-Туранскую области Древнесредиземноморского подцарства (Тахтаджян, 1978). Всего таких видов в исследуемой флоре насчитывается 78. Среди видов общедревнесредиземноморского геоэлемента преобладают таксоны, аутоэкологические особенности которых наиболее соответствуют условиям ксерофитных травянистых сообществ – степные и полынно-злаковые фитоценозы. Например, *Bothriochloa ischemum*, *Cynodon dactylon*, *Cynosurus echinatus*, *Sclerochloa dura*, *Anisantha sterilis*, *Elytrigia intermedia*, *Allium moschatum*, *Kochia prostrata*, элементы в *Herniaria besseri*, *Erophila praecox*, *Alyssum calycinum*, *Erysimum repandum*, *Medicago denticulata*, *M. rigidula*, *Sideritis montana*. Помимо этих в составе степной растительности можно встретить *Asparagus polyphyllus*, *Convolvulus lineatus*, *Erysimum cuspidatum*, *Poterium polygamum* и ряд других. Достаточно многочисленны древнесредиземноморские геоэлементы в зарослях колючих кустарников (22 вида). В целом же эти геоэлементы более или менее равномерно представлены и в остальных флороценотипах. Наименьшее количество их представлено в качестве сегетальных сорняков (*Adonis aestivalis*, *Avena ludoviciana*, *Chorispora tenella* и др. – всего 9 видов).

12. Западнодревнесредиземноморский геоэлемент. Виды, относимые к данному геоэлементу, имеют ареалы, охватывающие всю Средиземноморскую область или её большую часть и на востоке зачастую проникают в западную часть Ирано-Туранской области. Всего в нашем списке видов относящихся к данному геоэлементу 32 (*Chrysopogon gryllus*, *Ventenata dubia*, *Sesleria phleoides*, *Hypochaeris pendulum*, *Hirschfeldia incana*, *Trigonella coerulescens*, *Physospermum cornubiense*, *Convolvulus cantabrica*, *Podospermum laciniatum* и др.).

Здесь также, как и в предыдущем случае преобладают степной и колючекустарниковый флороценоэлементы. Но наряду с ними примерно 1/3 видов относится к видам с ксерофильно-дубравной экологией. Среди последних необходимо отметить *Xeranthemum cylindraceum*, *Valerianella coronata*, *Reseda lutea*, *Orobanche mutelii*, *Hirschfeldia incana*, *Filago eriocephala*, *Diplotaxis viminea*, *Aster amelloides*, которые являются для сухих дубрав в некотором смысле показательными.

13. Средиземноморский геоэлемент объединяет виды, ареалы которых охватывают две и более провинции Средиземноморской области. Всего в нашем списке видов относящихся к данному геоэлементу 28: *Asperula arvensis*, *Bromus squarrosus*, *Cleistogenes serotina*, *Consolida ajacis*, *Crupina crupinastrum*, *Erodium malacoides*, *Fumana procumbens*, *Gagea bulbifera*, *Gypsophila paniculata*, *Helianthemum nummularium*, *Helianthemum salicifolium*, *Aegilops biuncialis*, *Ononis pusila*, *Xeranthemum inapertum*, *Picris pauciflora*, *Podospermum calcitrapifolium*, *Polygonum scabrum*, *Potentilla obscura*, *Salvia sclarea*, *Salvia viridis*, *Trachynia distachya*, *Trifolium angustifolium* и др.

Данная группа видов характеризуется преимущественно степной и полупустынной экологией.

14. Восточнодревнесредиземноморский геоэлемент формируют виды, ареалы которых охватывают Переднеазиатскую и Центральноазиатскую подобласти Ирано-Туранской области. Количество видов всего 42: *Astragalus brachyceras*, *Achillea biebersteinii*, *Galium humifusum*, *Dendrobrychis cornuta*, *Crepis alpina*, *Chrozophora tinctoria*, *Centaurea squarrosa*, *Celtis caucasica*, *Capparis herbacea*, *Halimione verrucifera*, *Atriplex aucheri*, *Hedypnois persica*, *Astragalus asterias*, *Asperula setosa*, *Artemisia fragrans*, *Anisantha haussknechtii*, *Ancathia igniaria*, *Alyssum tortuosum*, *Ajuga chia*, *Aegilops strangulata*, *Bassia sedoides*, *Parentucellia latifolia*, *Valerianella*

*sclerocarpa*, *Trigonella tenuis*, *Trigonella spicata*, *Taeniatherum asperum*, *Stachys byzantina*, *Silene spergulfolia*, *Salsola orientalis*, *Rhagadiolus hebelaenus*, *Gaudinopsis macra*, *Plantago saxatilis*, *Xeranthemum squarrosum*, *Myosotis heteropoda*, *Melica taurica* и др.

Таксоны восточнодревнесредиземноморского геоэлемента преобладают в полупустынном флороцено типе и более или менее равномерно распределены между ксерофильно-лесными, степными и колючекустарниковыми флороцено типами..

15. Ирано-туранский геоэлемент включает виды, с ареалами в Переднеазиатской подобласти Ирано-Туранской области. Видов с такими параметрами ареала в исследуемой флоре ксерофильных комплексов относительно немного. Это достаточно большая группа, в которой насчитывается 37 видов. Сюда относятся *Camelina rumelica*, *Erysimum leucanthemum*, *Ephedra procera*, *Cutandia rigescens*, *Cotoneaster nummularioides*, *Conringia planisiliqua*, *Clypeola jonthlaspi*, *Aegilops tauschi*, *Carduus cinereus*, *Gamanthus pilosus*, *Bongardia chrysogonum*, *Arabidopsis pumila*, *Anabasis aphylla*, *Allium fuscoviolaceum*, *Allium albidum*, *Alhagi pseudalhagi*, *Aellenia glauca*, *Centaurea solstitialis*, *Merendera trigyna*, *Valerianella cymbocarpa*, *Trigonella arcuata*, *Stipa caucasica*, *Salsola incanescens*, *Roemeria refracta*, *Rhamnus pallasii*, *Ranunculus oxyspermus*, *Euclidium syriacum*, *Nonea caspica*, *Galium transcausicum*, *Lappula barbata*, *Kickxia caucasica*, *Kalidium caspicum*, *Holosteum glutinosum*, *Halanthium kulpianum*, *Geranium molle*, *Valerianella uncinata*, *Pimpinella affinis*. Среди видов ирано-туранского геоэлемента есть виды также сорной экологии: *Aegilops tauschi*, *Centaurea*, *C. solstitialis*, *Euclidium syriacum*, *Lappula barbata*, *Roemeria refracta*.

16. Армено-иранский геоэлемент охватывает виды с ареалами в Армено-Иранской провинции Переднеазиатской подобласти. Это тоже достаточно большая группа: *Cruciata coronata*, *Allium affine*, *Garhadiolus papposus*, *Gagea chlorantha*, *Festuca sclerophylla*, *Festuca karabagensis*, *Euphorbia boissierana*, *Eryngium causicum*, *Erodium turcmenum*, *Leontodon asperrimus*, *Dracocephalum multicaule*, *Lepidium lyratum*, *Chorispora iberica*, *Cerasus incana*, *Callicephalus nitens*, *Bromus briziformis*, *Astrodaucus orientalis*, *Asperula glomerata*, *Arenaria steveniana*, *Alyssum parviflorum*, *Allium rubellum*, *Eremostachys iberica*, *Podospermum canum*, *Stachys fruticulosa*, *Sedum tetramerum*, *Sedum pallidum* и др. Всего данный геоэлемент во флоре ксерофильных комплексов восточных предгорий Дагестана насчитывает 42 вида,

указывающих на широкие генетические связи с флорами Передней Азии. Характерной чертой армено-иранских видов, наряду с их выраженной ксерофильностью, можно считать и неприхотливость в отношении местообитаний. Они достаточно пластичны в плане приспособления к условиям среды. Среди армено-иранских видов слабо представлены таксоны сорной экологии. В числе последних можно назвать *Arabis laxa*, *Garhadiolus papposus*, *Papaver bipinnatum*.

Здесь значительно больше настоящих ксерофитов (*Erodium turcmenum*, *Alyssum parviflorum*, *Cerasus incana*, *Alyssum parviflorum*, *Onosma armeniaca*, *Reichardia glauca* и др.), что и следовало ожидать, т.к. Армено-Иранская провинция, как и вся Переднеазиатская подобласть в целом характеризуются аридным климатическим режимом. Некоторые из видов (*Alyssum parviflorum*, *Cruciata coronata*, *Eremostachys iberica*, *Haplophyllum villosum*, *Picris strigosa*, *Reichardia glauca*, *Sedum tetramerum*), помимо ксерофильных проявляют петрофильные тенденции.

17. Туранский геоэлемент представлен видами, ареал которых локализуется в пределах Туранской провинции. Всего таких видов 26: *Allium atroviolaceum*, *Alyssum turkestanicum*, *Asparagus bresleranus*, *Asparagus persicus*, *Atraphaxis replicata*, *Camphorosma lessingii*, *Caragana grandiflora*, *Ceratocarpus utriculosus*, *Climacoptera crassa*, *Eremopyrum distans*, *Achnatherum caragana*, *Glycyrrhiza aspera*, *Vicia cinerea*, *Lappula marginata*, *Linaria incompleta*, *Otites cyri*, *Papaver arenarium*, *Papaver ocellatum*, *Petrosimonia glaucescens*, *Sameraria cardiocarpa*, *Stipa caspica*, *Suaeda salsa*, *Torularia contortuplicata*, *Veronica amoena*, *Gagea reticulata*. Главным образом это виды ксерофильной экологии. В связи с этим в спектре флороценоэлементов они принадлежат к псаммофильному и полынно-злаковому, что вполне соответствует их аутоэкологическим потребностям.

18. Предкавказский геоэлемент образован видами, основная область распространения которых это равнины Предкавказья, начиная от Кумо-Маньчской впадины до юго-восточного окончания Главного Кавказского хребта. Видов таких всего 7: *Xanthobrychis majorovii*, *Sisymbrium daghestanicum*, *Pyrus salicifolia*, *Onobrychis inermis*, *Onobrychis dielsii*, *Crambe grandiflora*, *Colchicum laetum*. Преимущественно они произрастают в составе степной растительности. Исключением можно считать *Pyrus salicifolia*

предпочитающий петрофильно-псаммофильные сообщества и арчевники.

Виды предкавказского географического элемента представляют интерес как таксоны, определяющие оригинальность флоры ксерофильных комплексов.

19. Субсредиземноморский геоэлемент. Относимые к этому геоэлементу виды, более или менее равномерно распространены в северных и северо-восточных районах Средиземноморской области и в юго-западных районах Евро-Сибирской области. Количество видов 21: *Cerastium tauricum*, *Consolida orientalis*, *Cynanchum acutum*, *Erodium ciconium*, *Eryngium campestre*, *Galium verum*, *Althaea hirsuta*, *Potentilla orientalis*, *Viburnum lantana*, *Salvia verbenaca*, *Scleranthus polycarpus*, *Sedum caespitosum*, *Sherardia arvensis*, *Stipa tirsia*, *Tragopogon dubius*, *Valerianella carinata*, *Valerianella rimosa*, *Minuartia hybrida* и др.

Среди данной группы видов более 1/2 – таксоны произрастающие среди зарослей колючих кустарников. Много также видов являющихся рудеральными сорняками.

20. Субкавказский геоэлемент объединяет связующие виды, основная часть ареалов которых охватывает Кавказскую провинцию, а также часто Эвксинскую провинцию Евро-Сибирской области и Армено-Иранскую провинцию Ирано-Туранской области. Общее число видов 40: *Colutea orientalis*, *Anthemis altissima*, *Hyssopus angustifolius*, *Holosteum marginatum*, *Gypsophila elegans*, *Galium aureum*, *Gagea commutata*, *Eremurus spectabilis*, *Linum alexeenkoanum*, *Crepis marshallii*, *Marrubium catarifolium*, *Chenopodium sosnowskyi*, *Celtis glabrata*, *Campanula alliarifolia*, *Bupleurum marschallianum*, *Bilacunaria microcarpa*, *Astragalus bungeanus*, *Astragalus brachicarpus*, *Artemisia chamaemelifolia*, *Diphelypaea coccinea*, *Sedum subulatum*, *Vincetoxicum funebre*, *Veronica orientalis*, *Veronica ceratocarpa*, *Verbascum pyramidatum*, *Trinia leiogona*, *Tragacantha aurea*, *Teucrium orientale*, *Juniperus rufescens*, *Stachys atherocalyx*, *Ziziphora capitata*, *Sedum oppositifolium*, *Scrophularia variegata*, *Scrophularia rupestris*, *Rhamnus spathulifolia*, *Ranunculus cicutarius*, *Papaver commutatum*, *Nonea lutea*, *Minuartia wiesneri*, *Stachys pubescens*.

В экологическом отношении наблюдается некоторая общность набора видов субкавказского геоэлемента в петрофильных группировках и сосново-арчевниковых сообществах. Например, *Celtis glabrata*, *Eremurus spectabilis*, *Galium aureum*, *Juniperus rufescens*,

*Ziziphora capitata* представлены в этих обоих типах местообитаний. Аналогичным образом *Orobanche crenata*, *Rhamnus spathulifolia*, *Tragopogon graminifolius*, *Ulmus glabra*, *Verbascum gossypium*, *Veronica peduncularis* являются общими для сухих дубрав и зарослей колючих кустарников. Определенная параллельность свойственна видам субкавказского геоэлемента в сугубо степных и полынно-злаковых полупустынных фитоценозах.

21. Субпонтический геоэлемент объединяет связующие виды, основная часть ареалов которых находится в степных и лесостепных районах Восточно-Европейской и преимущественно западных районах Эвксинской провинции Евро-Сибирской области и в восточных районах Иллирийской, в Центрально-Анатолийской и Восточно-Средиземноморской провинциях Средиземноморской области. Общее число видов 16: *Echium maculatum*, *Alyssum hirsutum*, *Bufonia tenuifolia*, *Carduus hamulosus*, *Carduus uncinatus*, *Consolida divaricata*, *Acinos rotundifolius*, *Crepis rhoeadifolia*, *Xeranthemum annuum*, *Heliotropium suaveolens*, *Phlomis pungens*, *Scorzonera mollis*, *Teucrium chamaedrys*, *Trigonella monspeliaca*, *Vinca herbaceae*, *Consolida paniculata*. Эти виды в растительном покрове исследуемых ксерофильных комплексов в большинстве своем типичные представители степных, полынно-злаковых и колюче-кустарниковых сообществ.

22. Субтуранский геоэлемент охватывает связующие виды, ареалы которых приурочены к лесостепной и степной части Восточно-Европейской и Западно-Сибирской провинций Евро-Сибирской области и Туранской провинцию Ирано-Туранской области. Общее число видов 28: *Geranium collinum*, *Allium inaequale*, *Allium saxatile*, *Astragalus cornutus*, *Catabrosella humilis*, *Cleistogenes squarrosa*, *Crupina vulgaris*, *Diedropetala punicea*, *Eragrostis collina*, *Erigeron podolicus*, *Euphorbia seguierana*, *Ferula caspica*, *Aegilops cylindrica*, *Galium tenuissimum*, *Veronica multifida*, *Lepidium crassifolium*, *Limonium meyeri*, *Petrosimonia oppositifolia*, *Petrosimonia triandra*, *Prangos odontalgica*, *Reaumuria alternifolia*, *Rochelia retorta*, *Salvia tesquicola*, *Stipa lessingiana*, *Stipa pennata*, *Suaeda confusa*, *Thesium arvense*, *Ferula tatarica*.

Виды субтуранского геоэлемента преимущественно принимают участие в формировании открытых травянистых фитоценозов.

23. Адвентивный геоэлемент представлен заносными видами. Всего таких 9: *Xanthium strumarium*, *Xanthium spinosum*, *Xanthium*

*californicum*, *Ervilia sativa*, *Erigeron canadensis*, *Amaranthus lividus*, *Amaranthus deflexus*, *Amaranthus blitoides*, *Amaranthus albus*.

Если расположить все геоэлементы в порядке убывания числа видов то выстраивается следующий ранжированный ряд (табл. 4.9), из которого видно, что кавказских видов значительно больше, чем следующих за ними палеарктических.

Таблица 2 - Ранги геоэлементов во флоре ксерофильных растительных комплексов

№ п/п	Геоэлемент	Число видов	№ п/п	Геоэлемент	Число видов
1.	Кавказский	135	13.	Туранский	26
2.	Палеарктический	98	14.	Понтический	22
3.	Общедревнесредиземноморский	78	15.	Субсредиземноморский	21
4.	Армено-иранский	44	16.	Евро-кавказский	20
5.	Востоchnoдревнесредиземноморский	42	17.	Субпонтический	16
6.	Субкавказский	40	18.	Евро-сибирский	15
7.	Ирано-туранский	37	19.	Голарктический	14
8.	Понтичско-южносибирский	29	20.	Европейский	12
9.	Западнодревнесредиземноморский	29	21.	Адвентивный	9
10.	Средиземноморский	28	22.	Плюрирегиональный	6
11.	Субтуранский	28	23.	Эвксинский	2
12.	Туранский	26			

Учитывая еще и четвертое место, занимаемое субкавказскими видами и значительное количество евро-кавказских видов, исследуемую флору в целом по составу доминирующих геоэлементов можно назвать кавказско-палеарктической.

### Список литературы

1. Абдулхаджиева, З. С. Эколого-биологический и фитогеографический анализ флоры Андийского хребта: дис. ... канд. биол. наук / З. С. Абдулхаджиева. – Махачкала, 2010. – 172 с.

2. Буш, Н. А. Ботанико-географический очерк Кавказа / Н. А. Буш. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. – 108 с.
3. Иванов, А. Л. Флора Предкавказья и ее генезис / А. Л. Иванов. – Ставрополь: Изд-во Ставроп. гос. ун-та, 1998. – 204 с.
4. Тайсумов, М. А. Новые виды петрофитов из Южного Дагестана / М. А. Тайсумов, А. А. Теймуров // Бюллетень МОИП. Отд. Биология. - 2010. - Т. 115, вып. 1. - С. 70-73
5. Акинфиев И.Я. Северный Кавказ//Записки отдела русского географического общества. – Тифлис, 894. – 79 с.
6. Атлас Ставропольского края. – М.: Изд. Геодезии и картографии, 1968. – 40 с.
7. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа.- Ростов: РГУ, 1978-1980. Т.1. 1978.-317с. Т.2.1980. – 350с. Т.3.1980. – 327с.
8. Гвоздецкий Н.А. Физическая география Кавказа // Курс лекций. – М.: Изд. Московского университета, 1958, вып.2. – 264с.
9. Снисаренко Т.А. Роль флаванойдов в растительном организме. //Материалы международной науч.-практ. конферен., Белгород.2002.-237с.
10. Снисаренко Т.А. Морфологические аспекты адаптации растений ксерофитов //Материалы Всероссийской науч.-практ. конферен. Челябинск 2003, стр.103.
11. Снисаренко Т.А., «Физиологические механизмы адаптации ксерофитов «Физиологические механизмы адаптации ксерофитов». Вестник Московского государственного областного университета №1.,-М 2006.Стр.35.
12. Снисаренко Т.А., Биохимические особенности у различных групп растений Вестник Московского государственного областного университета №2. -М 2006. Стр.116
13. Снисаренко Т.А., Вопросы флорогенеза ксерофитов Предкавказья. Вестник института развития образования и повышения квалификации педагогических кадров при Челябинском государственном педагогическом университете статья №2.,- Челябинск, 2006, с.67.
14. Шальнев В. А. Ландшафты Ставропольского края.: Учебное пособие.- Ставрополь: СГПУ, 1995,- С. 52.
15. Сайты по всемирному наследию ЮНЕСКО: <http://unesco.ru>, <http://whc.unesco.org>

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

*Шабанова С.Г., ст. преподаватель*

*Битанов А.Р., студент*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г.Махачкала*

**Аннотация:** в статье рассмотрены основные проблемы городских территорий и проанализированы пути их решения. Рассмотрены вопросы влияния урбанизации на окружающую среду и их динамика в зависимости от роста городов. С ростом производства увеличился объем отходов производства, а отсутствие системы переработки привело к нарушению экологического равновесия.

**Ключевые слова:** воздух, железобетонные изделия, заводы, санитарно-защитная зона, экология.

**Annotation.** the article considers the main problems of urban areas and analyzes the ways to solve them. The issues of the impact of urbanization on the environment and their dynamics depending on the growth of cities are considered. With the growth of production, the volume of production waste increased, and the lack of a recycling system led to a violation of the ecological balance.

**Keywords:** air, reinforced concrete products, factories, sanitary protection zone, ecology.

На протяжении своего существования человечество потребляло природные ресурсы, при этом, не влияя на равновесие в природной среде. Но с ростом производства в XX веке активизировалось и использование природных ресурсов, увеличился объем отходов производства, а отсутствие налаженной системы переработки и утилизации их привело к нарушению равновесия экологического характера. И чем больше по обхвату и значимости город, тем сильнее он влияет на экологическую устойчивость городов. Более 70% населения России проживает в городских агломерациях, и это число постоянно растет и город становится главным фактором деградации

окружающей среды, и следы его прослеживаются на расстоянии 50 километров от самого центра. Таким образом, формируется антропогенный ландшафт.

На первом месте в связи с высокими темпами урбанизации стоят экономические, социальные и экологические вопросы и пути их решения. Стремительно увеличивающееся городское население увеличивает, и число безработных и по цепочке вызывает падение уровня жизни. Так же в последнее время наблюдается износ почти большинства инфраструктуры городов, что уменьшает экономический потенциал и требует дополнительных денежных инвестиций.

В нашей стране в условиях существующих разногласий между экономикой и защитой окружающей среды создается множество причин возникновения экологических проблем. В связи с высокой урбанизацией разрастаются социальные проблемы и прямо пропорционально с ними и экологические. Наибольшее беспокойство вызывает качество воздуха, шумовое загрязнение присущее городам и рост населения и в связи с этим увеличивается количество отходов. Все эти проблемы понятны и население урбанизированной территории должно быть готово к решению их последствий.

Проблемы шумового загрязнения актуальны для городской среды и превышают установленные безопасные 60 д БА. Это приводит к нарушению слуха, увеличению риска инфаркта миокарда у городского населения. Как одно из решений этой проблемы это заранее просчет при проектировании новых жилых микрорайонов шумовой нагрузки на население и устройство шумовых экранов вдоль автодорог.

Урбанизация влечет за собой:

- потребление энергии и сокращение невозобновляемых ресурсов,
- расход питьевых ресурсов, влекущее понижение уровня грунтовых вод,
- чрезмерное использование пространства,
- проблемы свалки отходов,
- плотная дорожно - транспортная сеть,
- социально-психологические проблемы перенаселения,
- экономические проблемы.

Электро- и водоснабжение городов это целый комплекс сооружений, обеспечивающий бесперебойное существование городов, но во многих городах эти системы устарели и требуют реконструкции. В связи с плотной застройкой городов часто возникают проблемы с поверхностными стоками и их отводом, во многих городах не налажена система водоотведения соответствующая современным требованиям.

Актуальной является проблема отходов, которая должна решаться с помощью управления ими, исходя из условий и финансовых возможностей непосредственно каждого населенного пункта. Но в первую очередь проблему надо не решать, а предотвращать. Необходимо решение проблем несанкционированных свалок путем рекультивации этих территорий и налаживание введения вторичного и цикличного использования отходов. Еще одной проблемой крупных городов является смог (газы, пыль, выбросы предприятий), которую можно решить с помощью озеленения городов. В период 90-х при явном упадке промышленности и экономики в целом на какой то период проблема загрязнения воздуха в городах была минимизирована. На современном этапе производство не на том уровне как до 90-х, но в любом случае лишь в 15 крупных городах считается атмосферный воздух соответствует нормативам ПДК. Основным источником являются отходы промышленности. Световой смог тоже проблема городов, это когда даже в темное время суток в жилища проникает свет от фонарей, рекламы, машин, что также приводит к определенным болезням.

В России очень большое количество организаций экологической направленности, проводятся ежегодно различные акции и мероприятия, направленные на защиту планеты.

Но, не смотря на всю эту активную политику экологической направленности, правовая составляющая охраны среды недостаточна, отсутствует четкость разделения функций между контрольными органами за состоянием окружающей среды, отсутствие достаточного финансирования, неутонченный статус общественных организаций в контроле за природными ресурсами, отсутствие популяризации экологического страхования. Администрация городов должна быть нацелена на увеличение.

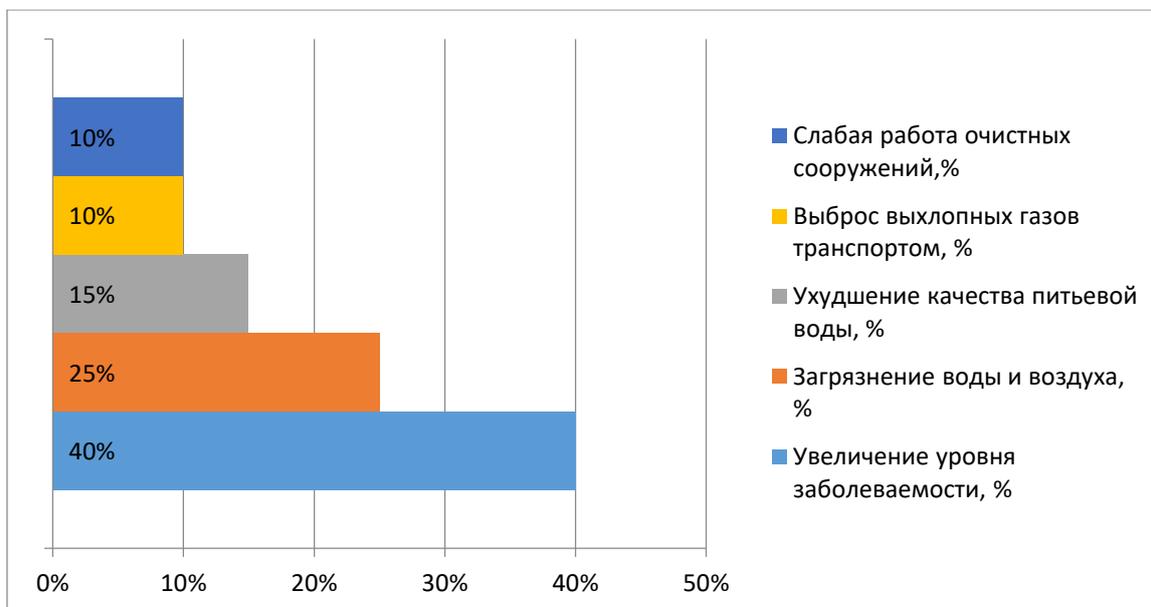


Диаграмма 1 - Актуальные экологические проблемы на примере г. Махачкала

Но, наверное, самым главным во всей экологической политике государства должно быть воспитание экологического мышления у молодого поколения и пропаганда рационального природопользования и тогда, через определенный промежуток времени, мы получим общество, нацеленное на экологическое существование и не мыслящее иной жизни. Среди населения города Махачкалы был проведен социальный опрос на тему: «Какая экологическая проблема вашего города волнует вас больше всего?», результаты сведены в диаграмму.

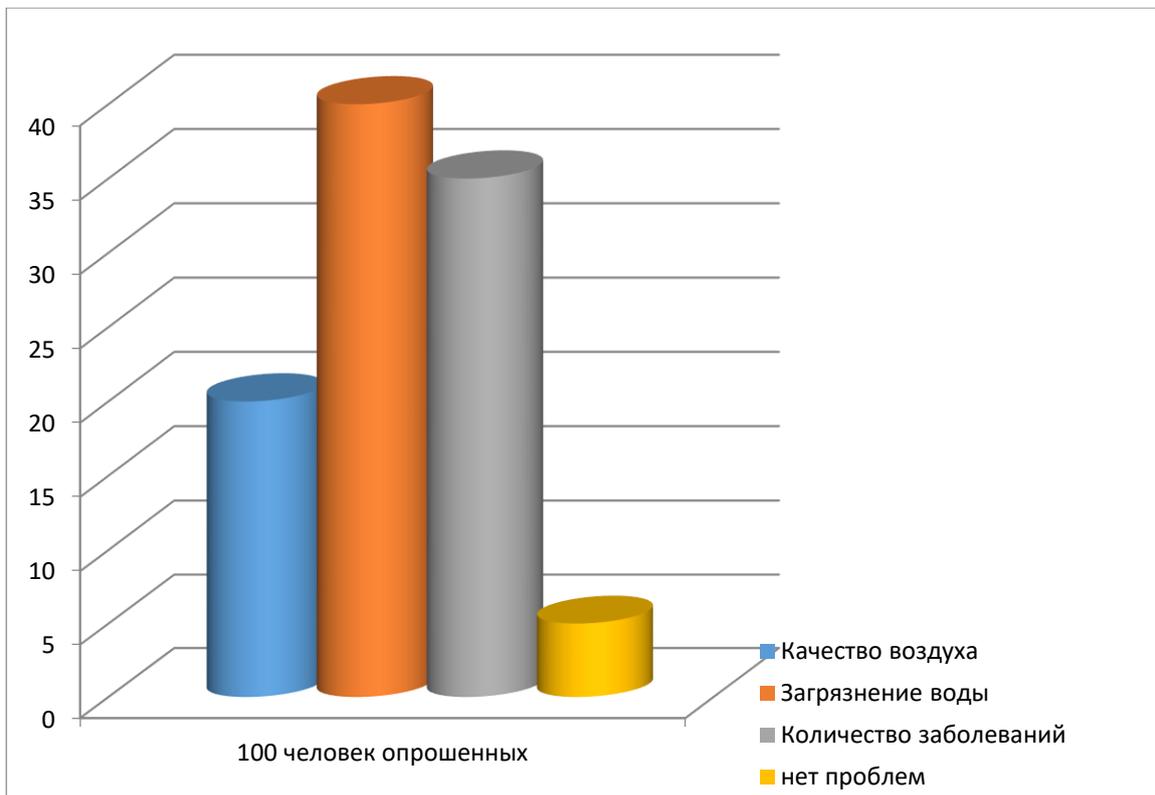


Диаграмма 2 – «Какие экологические проблемы наиболее волнительны для жителей города Махачкала?»

### Список литературы

1. Литвенкова И.А. Экология городской среды: Урбоэкология: Курс лекций /И.А.Литвенкова. – Витебск: Издательство УО «ВГУ им. П.М.Машерова», 2005 – 163 с.
2. Дубов А.П. Экология жилища и здоровье человека. –Уфа: Слова, 1995. -96с.

## СЕКЦИЯ 4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРАХ

УДК-332. 6

### ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В РД

*Бабаханов С. Г., к.э.н., старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** Одним из важнейшим элементом земельной реформы является структурная перестройка экономики, одно из основных направлений государственной политики, содержанием которой в части развития рынка недвижимости являются: упорядочение отношений государственной и муниципальной собственности на землю; укрепление законодательных гарантий частной собственности на землю; создание механизмов регистрации прав на землю в системе государственной регистрации прав на недвижимое имущество; совершенствование земельного кадастра; формирование системы ипотечного кредитования и государственного контроля над рынком земельных закладных; реформирование планирования использования земель поселений посредством развития практики градостроительного зонирования; поэтапное сокращение ограничений на оборот земель городов и других поселений государственный контроль за использованием земель.

**Ключевые слова:** земельные отношения, оборот земель сельскохозяйственного значения, государственный кадастр недвижимости, налогообложение, аренда земельных участков

**Annotation.** Annotation. One of the most important element of land reform is the structural restructuring of the economy, one of the main directions of state policy, the content of which in terms of the development of the real estate market is: streamlining the relations of state and municipal ownership of land; strengthening legislative guarantees of private ownership of land; the creation of mechanisms for registration of land rights in the system of state registration of rights to real estate; improving land cadastre; Formation of a mortgage lending system and

state control over the land mortgage market; Reform planning for the use of land settlements through the development of the practice of urban zoning; Phased reduction in restrictions on the turnover of land of cities and other settlements State control over the use of land.

**Keywords:** land relations, turnover of agricultural land, state cadastre of real estate, taxation, lease of land plots

Стратегической целью государственной земельной политики, является обеспечение условий для эффективного использования земельных участков, развития рынка земли как одного из ключевых условий устойчивого экономического развития республики и повышения благосостояния ее граждан.

В Конституции РФ закреплены общие принципы регулирования земельных отношений в системе законодательства нашей страны. Статья 72 Конституции РФ относит регулирование земельных отношений к предмету совместного ведения Российской Федерации и субъектов РФ. В совместном ведении Российской Федерации и субъектов РФ находятся: вопросы владения, пользования и распоряжения землей, недрами, водными и другими природными ресурсами; разграничение государственной собственности, в том числе и на землю; природопользование; охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности; земельное законодательство. По предметам совместного ведения Российской Федерации и субъектов РФ издаются федеральные законы и принимаемые в соответствии с ними законы и иные нормативные правовые акты субъектов РФ.

Предусмотрено прямое действие федеральных законов на всей территории РФ. В случае отсутствия федерального закона, регулирующего вопросы, отнесенные к предмету совместного ведения РФ и субъектов РФ, субъект Федерации вправе осуществлять собственное правовое регулирование. Однако после принятия федерального закона субъект РФ обязан издавать законы и иные нормативные правовые акты, строго соответствующие федеральному закону.

В Конституции РФ в общей форме определены полномочия некоторых органов государственной власти по регулированию земельных отношений. Так, в ст.114 Конституции РФ сказано, что Правительство РФ обеспечивает проведение единой государственной политики в области экологии, что, естественно, имеет прямое

отношение к обеспечению охраны земель. Правительство РФ осуществляет также управление федеральной собственностью, т.е. вправе управлять землями, находящимися в федеральной собственности.

Конституция РФ закрепила полномочия органов местного самоуправления, которые согласно ст.12 не входят в систему органов государственной власти, в сфере регулирования земельных отношений. Согласно ч.2 ст.131 Конституции РФ изменение границ территорий, в которых осуществляется местное самоуправление, допускается с учетом мнения населения соответствующих территорий. Органы местного самоуправления самостоятельно управляют муниципальной собственностью, в которой могут находиться и земли (ч.1 ст.132 Конституции РФ).

В ст.74 Конституции РФ выражен принцип приоритета обеспечения интересов охраны природы, в том числе и охраны земель в сфере регулирования единого экономического пространства, единого рынка.

В Конституции РФ закреплены особенности правового регулирования земельных отношений. Часть 1 ст.9 Конституции РФ предусматривает, что земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

Эта конституционная норма закрепляет два важнейших принципа правового регулирования земельных отношений:

- принцип приоритета публичных интересов в сфере регулирования использования и охраны земель,
- принцип обеспечения рационального использования и охраны земельных ресурсов.

Учитывая роль и значение земли в жизни общества, особенности земли как природного объекта, в ч.3 ст.36 Конституции РФ специально установлено, что условия и порядок пользования землей определяются на основе федерального закона. Это означает, что земельные отношения должны регулироваться особым специальным федеральным законодательным актом – Земельным кодексом Российской Федерации.

Конституция РФ (ст.67) определяет также сферу действия земельного законодательства – это территория Российской Федерации, включающая в себя территории ее субъектов.

Важнейшее значение имеют конституционные основы регулирования отношений собственности на землю. В ст.8 Конституции РФ выражен принцип равенства всех форм собственности.

Право частной собственности охраняется законом. Каждый вправе иметь имущество в собственности, владеть, пользоваться и распоряжаться им как единолично, так и совместно с другими лицами.

Очень важное значение для регулирования земельных отношений имеет положение ч.3 ст.35 Конституции РФ о том, что никто не может быть лишен своего имущества иначе как по решению суда. Это означает, что в земельном законодательстве должны быть закреплены такие условия изъятия частных земель, когда изъятие может допускаться только по решению суда, а не какого-либо иного органа. Кроме того, предусмотрено, что принудительное отчуждение имущества для государственных нужд возможно только при условии предварительного и равноценного возмещения.

**Следует отметить,** что для развития земельного законодательства велика роль конституционных норм об обеспечении охраны земель как природного объекта. В ст.42 Конституции РФ закреплено право каждого человека на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Наряду с этим правом ст.58 Конституции РФ закрепляет обязанность каждого сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам. В земельном законодательстве эта обязанность получает свое выражение путем возложения на всех субъектов земельных отношений конкретных обязанностей по рациональному использованию и охране земель.

**Право собственности и иные права на землю,** который является базовым институтом земельного права, определяющим основу земельного строя России. В настоящее время устранена монополия государственной собственности на землю, что логически привело к появлению иных форм собственности на землю, включая частную форму собственности, закрепленную в ст.36 Конституции РФ.

В регионе, несмотря на то, что не выработаны юридически закрепленные механизмы перераспределения земель, оно происходит,

особенно среди хозяйств населения и сельхозорганизацией. За последними числится около 60% сельхозугодий, но производство продукции несоизмеримо мало — 12% от объема валовой продукции. Фермерские хозяйства и ЛПХ населения производят оставшиеся 88% продукции, но официально закрепленных и используемых земель меньше — 40%.

Правительство Республики Дагестан определило стратегической целью государственной земельной политики обеспечение условий для эффективного использования земельных участков, развития рынка земли как одного из ключевых условий устойчивого экономического развития республики и повышения благосостояния ее граждан. Для достижения этой цели Министерство земельных и имущественных отношений Республики Дагестан постоянно проводит соответствующую работу по совершенствованию системы управления и распоряжения земельными ресурсами региона.

При этом вопросам ускорения темпов проведения земельной реформы уделяется главное внимание. Министерство земельных и имущественных отношений Республики Дагестан видит основной целью земельной реформы улучшение социально-экономической ситуации республики, повышение эффективности использования природных ресурсов, государственного имущества, в т. ч. земель, успешное осуществление инвестиционной деятельности.

### **Список литературы**

1. Закон Республики Дагестан от 29.12.2017г. №116 «О некоторых вопросах регулирования земельных отношений в РД»
2. Закон Республики Дагестан от 15.12.1998 № 25 "О мелиорации земель";
3. Закон Республики Дагестан от 09.10.1996 №18 "О статусе земель отгонного животноводства в Республике Дагестан";
4. Закон Республики Дагестан от 08.07.2015 N 75 "О порядке осуществления органами местного самоуправления муниципального земельного контроля на территории Республики Дагестан и о внесении изменений в закон Республики Дагестан "О земле";
5. Закон Республики Дагестан от 29.12.2003 №46 "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения в Республике Дагестан";

6. Закон Республики Дагестан от 29.11.2007 №58 "О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения в Республике Дагестан";

7. Закон Республики Дагестан от 14.02.2014 № 3 "О порядке определения цены и порядке оплаты земельных участков, находящихся в государственной собственности Республики Дагестан или государственная собственность на которые не разграничена, при их продаже собственникам зданий, строений, сооружений, расположенных на этих земельных участках";

8. Закон Республики Дагестан от 26.12.2008 №65 "О порядке и условиях предоставления информации о возможном изъятии, в том числе путем выкупа, земельных участков для государственных или муниципальных нужд, в связи с предоставлением этих земельных участков для строительства".

УДК 332.3

## **ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА И РЕГИСТРАЦИИ НЕДВИЖИМОСТИ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ**

*Бабаханов С. Г., к.э.н., ст. преподаватель,  
Магомедов М.М., магистрант*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы управления объектами земельно-имущественного комплекса муниципальной собственности, а также вопросы учета и регистрации объектов недвижимости муниципального образования.

**Ключевые слова:** управление земельно-имущественным комплексом МО, правовое регулирование земельных отношений, земельный налог и аренда земельных участков, государственный учет и регистрация недвижимости.

**Annotation.** The article deals with the problems of managing the objects of the land and property complex of municipal property, as well as the issues of accounting and registration of real estate objects of the municipality.

**Keywords:** management of the land and property complex of the Ministry of Defense, legal regulation of land relations, land tax and lease of land plots, state accounting and registration of real estate.

Муниципальная собственность как неотъемлемая часть функционирования любого муниципального образования является главным источником самостоятельных доходов бюджета. В свою очередь муниципалитет благодаря автономности получаемых доходов, учитывает потребности населения в объектах социальной, инженерной, инфраструктурной, рекреационной систем и при этом удовлетворяет их. Но на сегодняшний день многие муниципальные образования не способны справляться со стоящими перед ними социально-экономическими проблемами путем расходования собственных средств, по причине действия несбалансированной, некачественной и мало эффективной системы управления объектами земельно-имущественного комплекса. Существующие системы управления объектами муниципальной собственностью включают различные критерии, подходы, методы оценки эффективности, но при этом, в общем и целом, не достигают максимального экономического результата. Указанная оценка строится на методиках, которые предлагает каждый муниципалитет при расчете арендной плате, условиях договора, способах управления муниципальными объектами. В случае эффективного использования имеющихся объектов, доходы местного бюджета будут сбалансированы и позволят в большей степени удовлетворять потребности населения. Именно поэтому имеет практическую важность разработка методического подхода к оценке эффективности управления муниципальным имуществом.

Муниципальная собственность – ключевой элемент муниципальной экономики. Именно она лежит в основе удовлетворения общественных потребностей населения муниципий<sup>1</sup>ального образования. Муниципальная собственность является ресурсной основой выполнения функций местного самоуправления, служит для эффективного осуществления полномочий органам местного самоуправления и решения ключевых проблем жизнеобеспечения населения, позволяет оказывать услуги населению, получать дополнительные доходы и снижать расходы местного бюджета, способствует созданию благоприятной

социальной обстановки и решению социальных задач на территории муниципальных образований.

Согласно ст. 215 Гражданского Кодекса РФ (ГК РФ) под муниципальной собственностью понимается имущество, принадлежащее на праве собственности городским и сельским поселениям, а также другим муниципальным образованиям. В соответствии с данным определением можно утверждать, что первоначальным собственником муниципальной собственности являются жители определенного муниципального образования. Данные положения отражены и в Конституции РФ, где закреплены за населением все три составляющих права собственности – владение, пользование и распоряжение, а 7 за органами местного самоуправления – право самостоятельного управления муниципальной собственностью. Тем не менее, ГК РФ субъектом муниципальной собственности признает органы местного самоуправления, не входящие в систему органов государственной власти, которые единолично от своего имени наделены правом осуществлять процесс управления объектами муниципальной собственности. Единственным ограничением на их деятельность является принцип необходимости соблюдения интересов собственника (населения) в процессе управления. Одновременно, на территории муниципального образования наивысшим органом управления признается референдум (сход граждан). Поэтому, законодательно население имеет право непосредственно участвовать в процессе управления муниципальным имуществом. На практике, реализация данного способа управления в рамках относительно крупных муниципальных образований крайне затруднительна.

Следует отметить, что муниципальная собственность – это самостоятельная форма собственности, особый вид публичной собственности, представляющий собой совокупность экономических отношений, возникающих между органами местного самоуправления или их представителями в процессе реализации ими социально-экономических функций, обеспечивающих условия сохранения и воспроизводства объектов жизнеобеспечения муниципального образования в целях удовлетворения приоритетных потребностей местного сообщества

Таким образом, раздел любого объекта недвижимости возможен только при условии получения разрешения на ввод объекта в эксплуатацию. В целях снижения количества решений о

приостановлении Управление осуществляет в рабочем порядке взаимодействие с кадастровыми инженерами и правообладателями сооружений по вопросам устранения нарушений, обобщенная информация об основных причинах, послуживших основанием для приостановления, размещается на официальных сайтах Росреестра и ФГБУ ФКП Росреестра.

В соответствии с частью 1 статьи 3 Федерального закона от 13.07.2015 № 218 «О государственной регистрации недвижимости» (далее – Закон о регистрации), Положением о Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 01.06.2009 № 457, Положением «Об Управлении ведения ЕГРН», утвержденным приказом Росреестра от 05.10.2017 № П/0450, в центральном аппарате Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Управлением ведения ЕГРН, далее - Управление) осуществляется государственный кадастровый учет и (или) государственная регистрация прав в отношении предприятий как имущественных комплексов и объектов недвижимости, расположенных на территории более одного кадастрового округа на территории муниципального района.

### Список литературы

1. Закон Республики Дагестан от 14.02.2014 № 3 "О порядке определения цены и порядке оплаты земельных участков, находящихся в государственной собственности Республики Дагестан или государственная собственность на которые не разграничена, при их продаже собственникам зданий, строений, сооружений, расположенных на этих земельных участках";

2. Закон Республики Дагестан от 08.07.2015 N 75 "О порядке осуществления органами местного самоуправления муниципального земельного контроля на территории Республики Дагестан и о внесении изменений в закон Республики Дагестан "О земле".

3. Курбанова З.А., Магомедова М.Р. Комплексные кадастровые работы в Республике Дагестан// Нефтегазовое дело, Техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии: сб. матер. Всероссийской науч-практ. конф. (1-2 декабря 2020 г.). – Махачкала: ДГТУ, 2020. – С. 96-98.

# ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ЗАКЛАДКЕ ПИТОМНИКА ЛЕЩИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

*Кучиев С.Э. к.с.-х.н., доцент, Гаджиев Р.К. к.с.-х.н., доцент, Катаева М.В. к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»,  
г. Владикавказ*

**Аннотация.** В статье рассмотрены виды съемок использованных авторами при вынесении в натуру проекта питомника, системы орошения лещины обыкновенной

**Ключевые слова:** съемки, нивелирование, землеустройство, проект, капельный полив,

**Annotation.** The article discusses the types of surveys used by the authors when setting out a nursery project, an irrigation system for common hazel

**Key words:** surveying, leveling, land management, project, drip irrigation,

Инженерном обустройство территории предусматривает наличия геодезических съемок, которые имеют важное значение при закладке питомников лещины. Съемка ситуации местности, является базой для всего проекта. Проектирование устойчивых ландшафтов возможно только на научно обоснованных расчетах, учитывающих особенности горных и предгорных районов и их специфику [1].

Проект землеустройства позволит рассчитать технические параметры системы орошения, объем водозаборного сооружения, обеспечивающее оптимальное увлажнение поливной территории питомника [2].

Объектом исследования являлась закладка питомника лещины обыкновенной (*Corylus avellana* L.), а так же их системы орошения в Ирафском районе Республики Северная Осетия-Алания.

Методы исследований. Полевые: съемка ситуации местности, теодолитная съемка, нивелирование по квадратам, съемка территории квадрокоптером, камеральные работы.

На рассматриваемом земельном участке пахотный горизонт отличается близким залеганием камней с большим включением валунно-галечниковой фракции [4].



Рис 1 - Схема питомника по результатам съемки ситуации местности

На территории землепользования запланировали питомник, выделен участок под водозаборное сооружение, (рис 1) проведена разбивка, нивелирование участка по квадратам, съемка территории квадрокоптером, нивелированием определено место забора воды в реке. [3].

По проектным точкам спроектирован искусственный накопитель воды (рис.2). С учетом расхода и потребности воды на проектируемый участок размеры искусственного пруда (водоема) составили: ширина 35 м, длина 45, глубина 2 м. Для предотвращения инфильтрации воды в накопителе проведена кольматация дна слоем 25 см.



Рис. 2 - Строительство накопителя воды (съемка квадрокоптером)

Для подачи воды в систему трубопроводом на реке устроили перегораживающее сооружение, забор воды осуществлялся самотёчным способом по результатам нивелирования через систему трубопроводов диаметром 160 мм и длиной 150 м.



Рис. 3- Функционирующий накопитель воды (съемка с квадрокоптером)

Объем воды в пруду на поверхностном зеркале составлял 2600м<sup>3</sup>, что позволяло осуществлять бесперебойное обеспечение поливной водой проектируемого участка. При наполнении

накопителя до расчетных объемов излишки вода сбрасываются через водосброс в реку.

Из накопителя забор воды осуществляется насосной станцией и подается в магистральный трубопровод через фильтрационную станцию, обеспечивающее очищение воды и стабильную работу капельного орошения.

Геодезические съемки территории землепользования позволили рационально научно обоснованно разместить маточник, питомник систему орошения, что позволило к осени получить полноценные, здоровые саженцы фундука и развитые корневые отпрыски на маточных растениях.

### Список литературы

1. Гаджиев Р.К. Перспективы развития многолетних насаждений лещины обыкновенной (*Corylus Avellana* L.) на землях Ирафского района РСО-Алания / Р.К.Гаджиев, А.А.Пех, С.Э.Кучиев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2020. № 6 (185). С. 24-28.

2. Гаджиев Р.К. Геодезические съемки при инженерном обустройстве территории питомника и маточника лещины обыкновенной (*corylus avellana* l.) / Р.К.Гаджиев, С.Э.Кучиев, А.Ю. Цогоев // В сборнике: инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия кафедр «кормление, разведение и генетика сельскохозяйственных животных» и «частная зоотехния» факультета технологического менеджмента. г. Владикавказ, 2021. с. 49-51.

3. Гаджиев Р.К. Культуртехническая мелиорация при обустройстве территории питомника лещины обыкновенной / Р.К.Гаджиев, С.Э.Кучиев, А.Ю. Цогоев // В сборнике: Перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы 10-й международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2021. С. 95-97.

4. Гаджиев Р.К. Инженерное обустройство территории питомника и маточника лещины обыкновенной (*corylus avellana* l.) / Р.К.Гаджиев, М.В.Катаева, С.Э.Кучиев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2021. № 7. С. 500-504.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В  
МУНИЦИПАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ  
«КУМТОРКАЛИНСКИЙ РАЙОН» РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

*Курбанова З.А., к.т.н., доцент*

*Курбанов А.М., аспирант*

*Апасова Д.С., магистрант*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический  
университет», Махачкала*

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения в Кумторкалинском районе Республики Дагестан. Направление деятельности по повышению эффективности использования с/х земель района включают в себя различные организационно-экономические мероприятия, направленные на повышение уровня почвенного плодородия, совершенствование системы сельскохозяйственного землепользования, поддержку регулирования имущественных и земельных отношений.

**Ключевые слова:** эффективность, рациональное землепользование, сельскохозяйственные угодья, почвенное плодородие.

**Annotation.** the issues of increasing the efficiency of agricultural land use in the Kumtorkalinsky district of the Republic of Dagestan are considered. The activities aimed at improving the efficiency of the use of agricultural lands of the district include various organizational and economic measures aimed at increasing the level of soil fertility, improving the system of agricultural land use, supporting the regulation of property and land relations.

**Keywords:** efficiency, agricultural land, soil fertility, land use.

Кумторкалинский район является одним из экономически развитых районов Республики Дагестан. В районе более 90% территории от общей площади района приходится на земли сельскохозяйственного назначения, из них 98% находятся в государственной и муниципальной собственности. Земли лесного

фонда составляют 6% от площади района и 1,2% земли населенных пунктов. Остальные категории составляют менее 1%.

Район занимает выгодное географическое положение, имеет благоприятные климатические условия для развития сельского хозяйства, особенно для развития виноградарства и животноводства. Площадь территории района – 125608 км<sup>2</sup>.

В муниципальный район входят 7 муниципальных образований - 1 городское и 6 сельских поселений. На территории района расположено 8 населенных пунктов.

По земельно-учетным данным в административных границах Кумторкалинского района находится 114081 га земель сельскохозяйственного назначения. Из них с/х угодья занимают 89,535 тыс. га, из которых пашня составляет 11,862 тыс. га, многолетние насаждения – 1,359 тыс. га, сенокосы – 5,242 тыс. га, пастбища – 70,900 тыс. га.

На территории района имеются орошаемые земли общей площадью 5545 га, которые в основном находятся в удовлетворительном состоянии, 138 га находятся на стадии мелиоративного строительства.

На стадии восстановления – 3065 га, площадь нарушенных земель составляет 543 га, под болота 722 га.

Ниже в таблице приведены данные изменения площадей с/х угодий за период 2014 -2021гг.

Таблица 1 - Изменение площадей с/х угодий за период 2011 - 2021гг

Угодье	2014 г	2021 г	+(-)
Пашня	10178	11862	+1684
Сенокосы	1500	5242	+3742
Многолетние насаждения	2391	1359	-1032
Пастбища	70353	70900	+547
Залежь	1802	172	-1630
<b>И того</b>	<b>84311</b>	<b>89535</b>	<b>+5 224</b>

На территории Кумторкалинского района имеются значительные площади земель отгонного животноводства 7 районов Дагестана (рис.1).

Для задействования большего количества земельных площадей в сельскохозяйственную деятельность, а также более результативного их использования необходимо учитывать их качественное состояние.

Процесс почвообразования на территории района имеет ряд своеобразных особенностей. Формирование почвенного покрова протекает в неразрывной связи как с зонально-климатическими факторами почвообразования, так и с особенностями почвообразовательного процесса [1].

Под последними имеется ввиду аллювиальный процесс, влияние почвенных грунтовых и поверхностных вод и связанных с ним широкое развитие процессов засоления и заболачивания почв. В качестве основных типов на территории района выделены: лугово-каштановые почвы, луговые почвы, солончаки.

Для улучшения качественного состояния земельных угодий Кумторкалинского района и их эффективного использования требуется принятие определенных мер, значительных капитальных вложений и внедрения землеохранных и землеулучшающих технологий, необходимо разработать полный комплекс мероприятий, позволяющих повысить эффективность использования сельскохозяйственных угодий района.

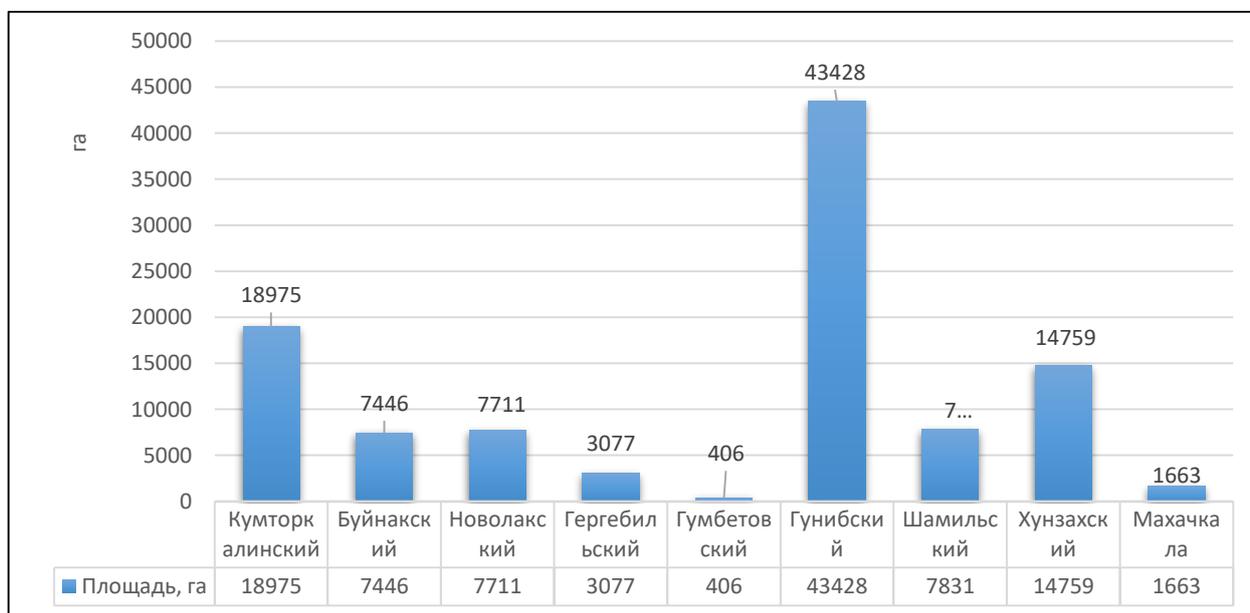


Рис. 1– Использование земель отгонного животноводства в Кумторкалинском районе

Для повышения почвенного плодородия необходимо предусмотреть мероприятия по рассолению почв на уровне отдельно

взятого хозяйства (комплекс мероприятий по рассолению земельных участков) и района (поддержание в соответствующем техническом состоянии существующей оросительной и коллекторно-дренажной систем района).

Район расположен в очень засушливой зоне Дагестан, где без применения оросительных мелиораций невозможно получить гарантированный урожай сельскохозяйственных культур. Для получения устойчивых урожаев с/х культур необходимо предусмотреть систематическое орошение путем строительства внутривладельческих оросительных систем. Источниками орошения района могут служить реки Сулак и Шураозень.

В Дагестане во всех почвах, вовлеченных в сельскохозяйственный оборот, наблюдается отрицательный баланс гумуса [2]. В почвах на низменности он составляет в среднем 0,23 т/га. Для достижения положительного баланса в почве необходимо совершенствование структуры размещения различных сельскохозяйственных культур в севооборотах, с насыщением их бобовыми культурами, многолетними травами, применением достаточном количестве органических удобрений, органо-минеральных смесей, компостов и др. Чтобы восстановить положительный баланс гумуса в обрабатываемых почвах республики, необходимо в среднем ежегодно вносить под пахоту 9 – 10 т/га органических удобрений.

Направление деятельности по повышению эффективности использования с/х земель Кумторкалинского района можно поделить на три блока, включающие в себя различные организационно-экономические мероприятия.

Первый блок мероприятий направлен на повышение уровня почвенного плодородия, второй – на совершенствование системы сельскохозяйственного землепользования, третий – на поддержку регулирования имущественных и земельных отношений.

Все мероприятия, осуществляемые непосредственно землепользователями и способствующие более полному и эффективному использованию производственного потенциала главного средства производства в сельском хозяйстве - земли, можно объединить в следующие группы:

1. Включение в производственное использование каждого гектара закрепленной за хозяйством земли; нельзя допускать, чтобы она выпадала из хозяйственного оборота;

2. Повышение экономического плодородия почв: орошение, применение удобрений, освоение севооборотов, поверхностное и коренное улучшение сенокосов и пастбищ;

3. Сохранение плодородия и охрана почв: полезащитное лесоразведение, почвозащитные технологии и севообороты, система мер по борьбе с ветровой эрозией, рассоление почв;

4. Эффективное использование экономического плодородия почв: применение наиболее урожайных сортов, улучшение семеноводства, совершенствование схем размещения растений, соблюдение оптимальные сроков проведения сельскохозяйственных работ;

### Список литературы

1. Курбанова З.А., Рамазанова М.Д. Анализ использования сельскохозяйственных земель в Кумторкалинском районе Республики Дагестан по результатам инвентаризации земель// Неделя науки - 2015: сб. тез. докл. XXXVI итоговой науч.-техн. конф. преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ФГБОУ ВО «ДГТУ», 21-25 апр. 2015г. – Махачкала: ДГТУ, 2015. – С. 225-226.

2. Баламирзоев, М.А. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования/М.А. Баламирзоев, Э.М-Р. Мирзоев, К.Г. Муфараджев. – Махачкала: ГУ «Дагестанское книжное издательство», 2008. – 336 с.

УДК 551.435

## ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ «СЕЛО ГЕБА» ПОД ЖИЛУЮ ЗАСТРОЙКУ

*Курбанова З.А., к.т.н., доцент*

*Курбанов А.М., аспирант*

*Цахаев Г.А., магистрант*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
Махачкала*

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы планирования территории муниципального образования под индивидуальную застройку на примере сельского поселения горного Дагестана. Дано обоснование

площади зоны под жилую застройку на перспективу с учетом демографического прогноза сельского поселения.

**Ключевые слова:** сельское поселение, планирование использования территории, функциональные зоны, демографический прогноз

**Annotation.** the issues of planning the territory of a municipality for individual development on the example of a rural settlement of mountainous Dagestan are considered. The justification of the area of the zone for residential development for the future is given, taking into account the demographic forecast of the rural settlement.

**Keywords:** rural settlement, planning of the use of the territory, functional zones, demographic forecast

Планирование использования земель и их охраны является важнейшей функцией, определяющей перспективы рационального землепользования в муниципальных образованиях. Оно служит средством реализации земельной политики государства, а также увязки национальных, региональных и местных интересов при организации рационального использования земель и их охраны.

Планировочная организация сельских поселений горных территорий Дагестана сформировалась с учетом ландшафтных особенностей горного Дагестана (уклон, изреженность территории ущельями, высота над уровнем моря, мелкоконтурность территории и др.). В при выборе территории на перспективу под индивидуальную застройку приходится учитывать эти особенности местности [1].

Муниципальное образование «село Геба» - административно - территориальная единица со статусом сельского поселения Акушинского района Республики Дагестан.

Сельское поселение «село Геба» расположено в горной части Дагестана на склонах холмов и оврагов, покрытые естественными лесами и древесно-кустарниковой растительностью. Площадь поселения составляет 593,8 га. Основой экономической базы сельского поселения являются личные подсобные хозяйства с/х отрасли. На территории сельского поселения кроме сельскохозяйственных угодий находятся кустарники и хвойные леса на склонах холмов и гор. Посевные площади ограничены огородами и участками вдоль реки Дарголакотты, протекающей в ущелье между

склонами гор и холмов, отсутствует пашня для производства зерна на фураж, а также организации промышленного садоводства.

В целом, сельское хозяйство поселения находится в неудовлетворительном состоянии. Основными причинами такой ситуации являются: финансовая неустойчивость отрасли, что связано с нестабильностью рынка сельскохозяйственной продукции; отсутствие притока инвестиций в отрасль; низкие темпы модернизации отрасли; низкое плодородие почв, дороговизна удобрений, нехватка кадров и ряд других проблем.

С учетом преимущественного использования территория СП «село Геба» подразделяется на селитебную, ландшафтно-рекреационную и сельскохозяйственную. В пределах указанных территорий выделяются зоны различного назначения и использования (табл.1).

Таблица 1 - Площади функциональных зон СП «село Геба»

№ п/п	Наименование зоны	Площадь, га	% от общей площади СП
1	Сельскохозяйственная зона	473	67,74
2	Жилая зона	120,2	17,21
3	Общественно-деловая зона	0,12	0,017
4	Рекреационная зона	99	14,18
5	Зона инженерной и транспортной инфраструктуры	4,3	0,617
6	Зона специального назначения (кладбищ)	1,6	0,23

При планировании развития территорий на различные периоды (краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного) проводят демографические прогнозы.

В результате расчетов определена возрастная структура населения, которая корректировалась с учетом миграции населения, а также демографического прогноза населения, рассчитанного для сельского поселения «село Геба». Расчет основных показателей демографического развития сельского поселения «село Геба» проводился на основе анализа сложившегося в последнее время состояния процессов воспроизводства населения, сдвигов в его возрастной структуре, развития внешних миграционных процессов.

Общая численность населения, проживающего на 01.01.2020г. в сельском поселении «село Геба», составляет 703 человек. Средний состав семьи муниципального образования – 2,8 человек.

Таблица 2 - Динамика численности населения за период с 2015 по 2020 год

Наименование сельского поселения	Ед. изм	2015	2016	2017	2018	2019	2020
СП «село Геба»	чел.	715	↘70 8	↘70 4	↘69 8	↗70 0	↗703

Демографическая ситуация в сельском поселении нестабильна. На протяжении последних лет наблюдается небольшой прирост населения за счет рождаемости и миграции. Поэтому в целом не имеются предпосылки для старения населения. Прогнозируемая численность трудовых ресурсов связана не только с численностью населения, но и с общими для Республики в целом тенденциями.

Расчет численности населения СП «село Геба» по инновационному сценарию развития выполнен с ориентацией на сохранение темпов естественного прироста на текущем уровне и положительный уровень миграции населения в муниципальном образовании. В итоге численность населения в муниципальном образовании СП «с. Геба» к 2025 году составит 713 человека (прирост 1,4%), к 2042 году численность достигнет 746 человек (прирост 6,1%). По прогнозным расчетам необходимо планировать дальнейшее строительство индивидуального жилья в СП «с. Геба» общей площадью 2830 м<sup>2</sup>. Размер жилищного фонда к 2042 году составит 18650, обеспеченность жильем достигнет 25,0 м<sup>2</sup>/чел.

В соответствии с Правилами землепользования и застройки СП «село Геба», предельными размерами земельных участков под индивидуальную жилищную застройку [2], общая площадь зоны под жилую застройку на перспективу составило 72 га.

По состоянию на 2021 г. в границах поселения значительные территории используются в качестве огородов, садов, пастбищ, сенокосов или не используются, следовательно, эти территории можно использовать в целях жилищного строительства. Новое жилищное строительство в основном будет представлено усадебной застройкой. Часть прироста жилищного фонда может формироваться

путем расширения уже существующих индивидуальных домов, что не требует выделения новых земельных участков.

### Список литературы

1. Курбанова З.А., Курбанов А.М., Агарзаева С.Ф. Особенности территориального планирования сельских поселений горных территорий на примере МО «сельсовет Урхучимахинский» Акушинского района Республики Дагестан // Неделя науки - 2021: сб. матер. 42 итоговой науч.-техн. конф. преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов «ДГТУ», 17-22 мая 2021г. - Махачкала: ДГТУ, 2021. – С. 247-248.
2. Правила землепользования и застройки МО сельского поселения «село Геба» Акушинского района РД.
3. Магомедова М.Р. Использование геоинформационных технологий в учебном процессе // Преподаватель года – 2020: сб. статей Межд. науч.-метод. конкурса. – Петрозаводск: МЦНП «Новая Наука», 2020. – С. 147-151.

УДК 332.3

### ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ЗЕМЕЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ РАБОТ МР «СЕРГОКАЛИНСКИЙ»

*Магомедова М.Р., к.т.н., доцент*

*Хучиярова П.Х., магистрант*

*Ашуралиев Р.К., магистрант*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала*

**Аннотация.** Разработан алгоритм и программное обеспечение для кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения МР «Сергокалинский».

**Ключевые слова:** земельно-оценочные работы, балл бонитета, почвенные параметры, статистические данные.

**Annotation.** An algorithm and software for cadastral assessment of agricultural lands of the Sergokalinsky MR have been developed.

**Keywords:** land assessment works, bonus score, soil parameters, statistical data.

Качественное состояние земель характеризует земельно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства, а также позволяет оценить пригодность земель для возделывания тех или иных культур и потенциальную эффективность ведения сельского хозяйства на конкретной территории. Оно может быть оценено по пригодности использования для возделывания конкретных культур; по вариативности сельскохозяйственных культур пригодных к выращиванию на участке; по нормативной урожайности сельскохозяйственных культур; по уровню затрат на возделывание и уборку культур, а также на поддержание почвенного плодородия.

С позиции содержательной стороны, информация, используемая в земельно-оценочных работах по кадастровой оценке земли, может быть разделена на три основные составляющие:

- земельно-оценочная информация, характеризующая землю как природное тело, способное обеспечивать потребности растений во влаге и питательных веществах, отражается в результатах бонитировки почв;

- земельно-оценочная информация, характеризующая землю как предмет труда, отражается по затратам, связанным с особенностями возделывания земли;

- земельно-оценочная информация о местоположении объектов кадастровой оценки относительно пунктов реализации готовой сельскохозяйственной продукции.

В качестве одного из подходов к оценке эффективности использования земель с/х назначения предложено использовать математическое моделирование на основе методов факторного и регрессионного анализа. Однако его практическая реализация затрудняется многообразием факторов, влияющих на кадастровую стоимость земель сельскохозяйственного назначения, их динамикой, дифференциацией по регионам, отсутствием четких критериев отбора наиболее существенных факторов и недостаточным уровнем проработки вопросов интерпретации результатов моделирования и выверенных практических рекомендаций по их использованию.

Исследования по разработке и применению многофакторных моделей использования земель с/х назначения не носят системный характер и не концентрируются на наиболее острых проблемах, к числу которых относится ухудшение состояния земель и снижение плодородия почв во многих субъектах Российской Федерации.

При кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения, для учета качественного состояния земель применяется нормативная урожайность. Модель расчета урожайности выглядит следующим образом:

$$U_n = 33,2 \text{ АП/100} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4, \quad (1)$$

где  $U_n$  - нормативная урожайность зерновых, ц/га; АП - местный агроэкологический потенциал для зерновых культур;

10,0 - базовое значение величины АП;

33,2 - нормативная урожайность (ц/га) зерновых культур на эталонной

почве в средних условиях зональных технологий;

1,4 - коэффициент для интенсивной технологии возделывания.

*Оценочные показатели почв:*

$K_1$  - содержание гумуса в пахотном слое;

$K_2$  - мощность гумусового горизонта;

$K_3$  - содержание физической глины в пахотном слое;

$K_4$  - негативные свойства почв

В таблице 1. приведены характеристики почв участков, расположенных в МО «Сергокалинский район» РД

Таблица 1 - Характеристика почв земельного участка

Наименование участка	Почва	Мощность орг. горизонта, см	Содержание гумуса, %	Содержание частиц менее 0,01мм
1	Горно-лесная бурая карбонатная	55	6,0	45
2	Горно-каштановая карбонатная	40	7,0	60

Для расчёта нормативной урожайности применяются поправочные коэффициенты, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Поправочные коэффициенты на свойства почв

Наименование	Почва	Мощность орг. горизон	Содержание гумуса в %	Содержание частиц	АП

участк а		нта, см		менее 0,01мм	
1	Горно- лесная бурая карбонатная	0,94	0,952	0,99	7,3
2	Горно- каштановая карбонатная	0,85	0,774	0,88	7,0

По объектам оценки – удельный показатель кадастровой стоимости определялся как сумма взвешенных по площади удельных показателей кадастровой стоимости почвенных разновидностей в составе землепользования.

Кадастровая стоимость определялась как произведение земельной ренты на коэффициент капитализации.

$$\text{УПКСЗ} = \text{УПЗР} * K_k \quad (2)$$

Программный продукт расчета УПКСЗ содержит процедуру для статистического анализа регрессионных моделей, т. е. дает оценку адекватности в целом построенной модели по F - критерию Фишера, проверку значимости коэффициентов регрессии по критерию Стьюдента. Проверка адекватности моделей, построенных на основе моделей регрессии, начинается с проверки значимости каждого коэффициента регрессии. Вычисленное значение сравниваем с табличным значением при числе степеней свободы  $n-p-1$ . По критерию Стьюдента коэффициент, соответствующий фактору S – не значим, поэтому следует исключить из уравнения регрессии и расчет повторить без учета этого фактора. Далее расчет повторяем без учета этого фактора. И так до исключения всех незначимых показателей

В результате искомая линейная эмпирическая формула зависимости между кадастровой стоимостью и показателями оценки, выявленными факторным анализом, получена в виде:

$$\text{УПКСЗ} = 2,23 * K_k * \text{УПЗР} + 2,15. \quad (3)$$

Коэффициент капитализации определен путем среднерыночного соотношения арендной платы и рыночной цены земельных участков в составе земель с/х назначения = 8,2.

$$2,23 * 1117,2553 * 8,2 + 2,15 = 20432,28 \text{ (руб/га)}$$

$$2,23*2593,7688*8,2+2,15=47431,81 \text{ (руб/га)}$$

Таблица 3 - Показатели кадастровой стоимости (руб/га)

Код почвы	Наименование почв	Агропозон по РД	Пригодность (расчетная)	УПКСЗ (руб./га)	Площадь га
1107	Горно-лесная бурая карбонатная	6	Пастбище	20432,28	949,43
1169	Горно-каштановая карбонатная	5	Сенокос	47431,81	384,62
	Итого			67864,08	1334,05

На основе современных приемов многомерного статистического анализа установлены характеристики, оказывающие наибольшее влияние на кадастровая стоимость сельскохозяйственных земель с учетом почвенных параметров. Разработаны соответствующие алгоритмы расчета. Установлено наличие тесной связи между кадастровой стоимостью сельскохозяйственных земель и основными показателями: среднегеометрический балл бонитета Б, нормативная урожайность культуры Ун, дифференциальный рентный доход УПЗР.

### Список литературы

1. Антонов В. П. Оценка земли / В.П. Антонов. — Владимир, 1997.
2. Иберла К. Факторный анализ / Пер. с нем. В.М. Ивановой. — М.: Статистика, 1980. — 398 с.
3. Кулаичев А.П. Методы и средства анализа данных в среде Windows. STADIA 6.0. — М.: Информатика и компьютеры, 1996. — 257 с.
4. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул. — М.: Высшая школа, 1982. — 224 с.
5. Курбанова З.А., Алиева М.Н. Влияние экологических факторов при кадастровой оценке земельных участков населенных пунктов// Неделя науки - 2017: сб. матер. XXXVIII итоговой науч.-техн. конф. преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов

ФГБОУ ВО «ДГТУ», 17-22 апр. 2017г. Технические науки. – Махачкала: ДГТУ, 2017. – Т.1. - С. 451-452.

УДК 332.3

## **АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ЛЕСКЕНСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ИРАФСКОГО РАЙОНА РСО-АЛАНИЯ**

*Пех А.А., старший преподаватель*

*Салагаева А.А., студентка*

*ФГБОУ ВО «Горский Государственный Аграрный Университет»,  
г. Владикавказ*

**Аннотация:** статья посвящена вопросам эффективности системы управления земельными ресурсами в Лескенском сельском поселении Ирафского района РСО-Алания в 2019-2021 гг. Применен метод, разработанный А.А. Варламовым совместно с С.А. Гальченко, заключающийся в сопоставлении фактических и расчетных налоговых поступлений. Установлено, что система управления земельными ресурсами в сельском поселении достаточная, коэффициент эффективности варьирует от 1,21 в 2020 году до 1,85 в 2021 году, при этом система управления останется эффективной в 2022 году: составит не менее 1,07 (согласно прогнозу Собрания Представителей) и не менее 1,24 (согласно расчёту). Решению проблем системы управления в сельском поселении будет способствовать совершенствование организационной структуры системы, учет изменчивых физико-экономических характеристик землепользований.

**Ключевые слова:** кадастр, кадастр недвижимости, управление земельными ресурсами, землеустройство.

**Abstract:** the article is devoted to the efficiency of the land management system in the Lesken rural settlement of the Irafsky district of the North Ossetia-Alania in 2019-2021. The method is applied, we suggest A.A. Varlamov together with S.A. Galchenko, which consists in comparing actual and estimated tax revenues. It was established that the land management system in the rural settlement is sufficient, the efficiency coefficient varies from 1,21 in 2020 to 1,85 in 2021, while the management system will remain effective in 2022: it will be at least 1,07

(according to the forecast of the Assembly Representatives) and at least 1,24 (according to the calculation). The solution of the problems of the management system in a rural settlement will be facilitated by the improvement of the organizational structure of the system, taking into account the changing physical and economic characteristics of land use.

**Key words:** cadastre, real estate cadastre, land administration, land management.

В современных условиях развития земельных отношений земельные участки представляют собой наиболее ценный вид природных ресурсов, используемых населением для удовлетворения различных потребностей. Они имеют множество уникальных свойств, определяющих их экономическую, социальную и пространственную полезность. Земельные участки могут эксплуатироваться в качестве многолетних насаждений (садов и плантаций), таких как ореховые сады в Ирафском районе РСО-Алания или пахотных земель, используемых для выращивания различных сельскохозяйственных культур [2, 3]. В черте населенных пунктов земельные наделы выступают пространственным базисом для размещения различных объектов капитального строительства – жилых и нежилых зданий, строений и сооружений коммерческого и некоммерческого назначения, вспомогательных строений и другие.

Одно из уникальных свойств земли заключается в их естественной полезности, из которой вытекает полезность экономическая, а именно от качества земли и наиболее эффективного вида её использования зависит уровень её экономической стоимости. Экономическая стоимость земли для государства – это стоимость кадастровая, для населения – стоимость рыночная [4]. Кадастровая стоимость земли, в отличие от рыночной, выступает в качестве базиса для расчёта справедливого размера индивидуально-безвозмездных выплат, арендной платы и залоговой стоимости земли, поэтому она представляется одним из немногих показателей, влияющих на эффективность управления частями земельного фонда в черте муниципальных образований и районов.

Управление земельными ресурсами (или частями земельного фонда) – это организующая деятельность компетентных органов власти по обеспечению рационального использования земель всеми субъектами земельных отношений, в этой связи положения земельного законодательства выделяют функции ведения

государственного кадастра недвижимости, как обособленные, основные виды деятельности органов местной власти по обеспечению такого рационального использования наделов [1, 5].

Среди множества достоинств системы управления земельными ресурсами можно выделить достоверность и показательность, а также структурность её отдельных элементов (управления общего, ведомственного и другие). Однако вместе с тем, в ряде сельских населенных пунктов система управления имеет проблемы, базирующиеся на недостаточно эффективной работе компетентных органов власти в области земельной политики. Это определяет высокую актуальность исследований, проводимых в данной области землеустроительных наук.

Цель исследований состоит в анализе проблем и поиске путей их решения на примере системы управления земельными ресурсами селения Лескен Ирафского района РСО-Алания в 2019-2021 гг.

Для достижения поставленной цели следовало решить следующие задачи: 1. Проанализировать доходную часть бюджета сельского поселения. 2. Выявить закономерности поступления безвозмездных выплат в зависимости от периода исследований. 3. На основании полученных данных дать прогноз развитию системы управления земельными ресурсами в сельском поселении.

Методика исследований состоит в применении подходов оценки экономической эффективности системы управления земельными ресурсами, разработанной А.А. Варламовым совместно с С.А. Гальченко, сущность которой состоит в сопоставлении фактических и расчетных налоговых поступлений в бюджет муниципального образования.

Для расчета коэффициента эффективности управления земельными ресурсами использована следующая формула:

$$K_{\text{эф}} = P_{\text{ф}} / P_{\text{р}} \quad (1)$$

где:

$P_{\text{ф}}$  – платежи фактические, тыс. руб.;

$P_{\text{р}}$  – платежи расчетные, тыс. руб.;

Объект исследований – село Лескен в Ирафском районе РСО-Алания и административный центр муниципального образования Лескенское сельское поселение. Расположено в северо-западной части Ирафского района, в 18 км к северо-западу от с. Чикола

(районного центра) и в 93 км к северо-западу от г. Владикавказ, на левом берегу реки Лескен (рис. 1).



Площадь Лескенского поселения составляет 51 км<sup>2</sup>, большую часть из которой занимают сельскохозяйственные угодья, расположенные к северу от станицы.

Численность проживающих в 2020 году не превышает 2,1 тыс. человек.

Рисунок 1 – Лескенское сельское поселение Ирафского района на спутниковом снимке

С 2010 по 2020 гг. численность проживающих сокращалась в среднем на 12-15 чел./год, за 10-тилетний период отток населения составил 7,09% (из них 87,4% осетины, 5,1% турки, 3,4% курды и 1,3% русские...).

Структуру экономики села представляют три основных предприятия: Совхоз имени Ленинского комсомола, специализирующийся на производстве продукции животноводства; Частное предприятие «Весна», выпускающее какао-жир; и ЗАО фирма «Север», производство рабочей одежды.

Доходная часть бюджета муниципального образования основана на двух видах налогов: земельном налоге и налога на имущество физических лиц. Земельный налог является налогом, выплачиваемым собственниками земельных участков за земельные наделы на ежеквартальной или ежегодной основа. Налог на имущество физических лиц – налог, формируемый на основе оценке стоимости имущества гражданина, путем соотношения всех улучшений, произведенных на земле в ходе строительства или реконструкции объекта капитального строительства.

В 2019 году в бюджет Лескенского сельского поселения поступило 30,0 тыс. рублей доходов от земельного налога и 125,0 тыс. рублей от налога на имущество физических лиц, в 2020 году – 39,0 и 150,0 тыс. рублей соответственно, в 2021 году (на момент проведения исследований) ожидается поступлений 175,0 тыс. рублей по двум направлениям доходной части бюджета (табл. 1).

Таблица 1

## Показатели налоговых поступлений в бюджет Лескенского сельского поселения за 2019-2021 гг.

Наименование показателей	Ед. измерений	Период исследований			Прогноз на 2022 г.	
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	(согласно РСП*)	согласно расчёту
Земельный налог	тыс. руб.	30,0	39,0	≈175,0	≈175,0	≈53,0
Налог на имущество физических лиц	тыс. руб.	125,0	150,0	≈175,0	≈200,0	≈195,0
Всего налогов на имущество	тыс. руб.	155,0	189,0	≈350,0	≈375,0	≈248,0

*Примечание: \*Решение собрания представителей Лескенского сельского поселения РСО-Алания (<http://amsiraf.ru/index.php/leskensкое-selsкое-poselenie?start=8>)*

Показатели налоговых поступлений в бюджет в целом в 2019 году составляют 155,0 тыс. рублей, в 2020 году – 189,0 тыс. рублей, в 2021 году – 350,0 тыс. рублей. В 2020 году коэффициент эффективности системы управления земельными ресурсами составил 1,21, в 2021 году составит 1,85 (при Общероссийском в 1,01).

$$K_{\text{эф}2020} = 189,0 / 155,0 = 1,21 \quad (1.1)$$

$$K_{\text{эф}2021} = 350,0 / 189,0 = 1,85$$

Согласно прогнозным показателям Решения собрания представителей Лескенского сельского поселения, в 2022 году ожидается поступлений: земельного налога – 175,0 тыс. рублей, налога на имущества физических лиц – 200,0 тыс. рублей. Коэффициент эффективности системы управления земельными ресурсами составит 1,07.

$$K_{\text{эф}2022(\text{РСП})} = 375,0 / 350,0 = 1,07 \quad (1.2)$$

Оценив текущие тенденции в сельском поселении и сопоставив их с количественными характеристиками земельных ресурсов, установили, что ожидаемый доход бюджета в 2022 году может составить не более 248,0 тыс. рублей, а показатели дохода бюджета в 2021 году не превысят 200,0 тыс. рублей. Коэффициент

эффективности системы управления земельными ресурсами составит около 1,24.

$$K_{\text{эф}2022(\text{расчёт})} = 189,0 / 248,0 = 1,24 \quad (1.3)$$

В ходе проведения исследований была выявлена проблема, связанная с прогнозными расчетами компетентного органа власти в части определения планируемых доходных поступлений в бюджет муниципального образования. Доходная часть рассчитывалась исходя из актуальных показателей, а итоговые величины переносились на 1-2 календарных года. Данный подход недопустим, поскольку лишён доказательной базы. Для решения данной проблемы необходимо проводить комплексную оценку использования земельных участков в черте Лескенского сельского поселения, учитывать изменчивые площадные и экономические характеристики наделов, уровень благосостояния жителей и актуальные коэффициенты (при расчете величины налога) к кадастровой стоимости.

В то же время, как показали расчеты, была выявлена и проблема, связанная с динамикой экономической эффективности системы управления земельными ресурсами. С 2020 по 2021 гг. система эффективна, в то же время к 2022 году, согласно сведениям РСП Лескенского сельского поселения РСО-Алания и расчету, значение коэффициента снизится на 0,78 и составит 1,07, что на 0,06 выше Общероссийского значения. Произведенная корректировка установила, что к 2022 году коэффициент эффективности составит 1,24, что на 0,23 выше показателей Общероссийского уровня и всего на 0,61 ниже показателей 2021 года. Коэффициент системы управления должен плавно расти, если все субъекты управления выполняют свои функции в установленных рамках, либо находится в диапазоне не менее 0,10 от Общероссийского уровня.

### Список литературы

1.Алборова, Н.Н. Способы совершенствования государственного кадастра недвижимости в РСО-Алания [Текст] / Н.Н. Алборова, А.А. Гадзацева, А.А. Пех // Вестник: научных трудов молодых учёных, аспирантов, магистрантов и студентов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – 2018. – С. 151-152.

2.Гаджиев Р.К. Перспективы развития многолетних насаждений лещины обыкновенной (*Corylus avellana* L.) на землях Ирафского района РСО-Алания [Текст] / Р.К. Гаджиев, А.А. Пех, С.Э. Кучиев //

Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2020. № 6 (185). С. 24-28.

3.Икаев А.А. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения Ардонского района РСО-Алания [Текст] / А.А. Икаев, А.Ю. Плотников, Л.М. Хугаева // Достижения науки - сельскому хозяйству. – 2017. – С. 64-67.

4.Козырев А.Х. Сравнение кадастровой стоимости земельных участков с идентичным видом разрешенного использования по внутригородским районам г. Владикавказа [Текст] / А.Х. Козырев, А.А. Пех, С.Э. Кучиев, В.Э. Джиоев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2020. – № 8 (187). – С. 50-54.

5.Пех А.А. Анализ управления земельными ресурсами г. Беслан [Текст] / А.А. Пех, А.М. Тедеев, А.М. Гаглоева // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – 2019. – С. 150-152.

УДК 332.334

## **НАЛОЖЕНИЕ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ И СПОСОБЫ ЕГО УСТРАНЕНИЯ В БЕСЛАНСКОМ ГОРОДСКОМ ПОСЕЛЕНИИ РСО-АЛАНИЯ**

*Пех А.А., старший преподаватель*

*Хабаев А.Т., студент*

*ФГБОУ ВО «Горский Государственный Аграрный Университет»,  
г. Владикавказ*

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема наложения границ земельных участков в Бесланском городском поселении Правобережного района РСО-Алания. Использован геопортал «Публичная кадастровая карта» Росреестра. Установлено, что объекты исследований имеют наложения границ, показатели которого варьируют от 1,3 до 61,7%. Для устранения проблемы наложения границ необходимо взаимодействие собственников земельных участков и органа кадастрового учета, проведение землеустроительной экспертизы или межевания земельных наделов с выявленными нарушениями.

**Ключевые слова:** кадастр недвижимости, земельные участки, учёт, межевание, уточнение границ, наложение границ.

**Annotation.** the article deals with the problem of overlapping the boundaries of land plots in the Beslan urban settlement of the Pravoberezhny district of the Republic of North Ossetia-Alania. The portal "Public Cadastral Map" of Rosreestr was used. It was found that the objects of research have the position of the boundaries, the indicators of which differ from 1,3 to 61,7%. To eliminate the problem of imposing borders, it is necessary to interact between the owners of land plots and the cadastral registration body, conduct land management expertise or land surveying on land allotments with identified violations.

**Key words:** real estate cadastre, land plots, accounting, surveying, clarification of boundaries, imposition of boundaries.

В настоящее время все земельно-учетные мероприятия по установлению, восстановлению, уточнению и закреплению границ земельных участков на местности осуществляются на единой основе уполномоченными лицами – специалистами в области геодезических и кадастровых работ. В ходе проведения межевой деятельности разрабатывается актуальная документация, направляемая в Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) для цели внесения сведений в Единый государственный реестр недвижимости (далее – ЕГРН) [1, 4]

В ЕГРН содержатся сведения открытого характера о правовых, экономических и физических характеристиках земельных участков, однако они не всегда отличаются высокой достоверностью, поскольку могут быть ошибочными, содержать неточности документальные или фактические. В современной научно-периодической литературе и земельном законодательстве Российской Федерации выделяют два вида ошибок: реестровые – ошибки Органа кадастрового учёта (далее – ОКУ) при обработке поступившей документации и кадастровые – ошибки, совершенные кадастровым инженером в ходе осуществления им деятельности в области землеустройства, геодезии и картографии [2, 5]

Ошибки ЕГРН могут приводить к различного рода последствиям (экономическим, правовым, пространственным и другие) для собственников, пользователей земельных участков и органов власти местного самоуправления [3]. Последствия экономического характера затрагивают фискальное обременение на земельные участки (увеличение или уменьшение кадастровой стоимости и, как следствие, размера индивидуально-безвозмездных выплат), правовые

– ограничение права на использование недвижимого имущества и пространственные – территориальное ограничение, связанное с невозможностью получения доступа к отдельным частям недвижимой собственности.

Кадастровые и реестровые ошибки для органов власти местного самоуправления являются серьезной проблемой, поскольку приводят к возникновению споров между сторонами, в отношении имущества которых выявлены ошибки, снижению объемов денежных поступлений в бюджеты и другие. От количества кадастровых и реестровых ошибок зависит и уровень эффективности управления земельными ресурсами. Поэтому важным является не только выявлять и своевременно устранять такие ошибки, но и привлекать собственников (и пользователей) земельных участков к проблеме наложения и пересечения границ. Это и многое другое определяет актуальность проведенного исследования.

Целью работы является оценка нарушений земельного законодательства при формировании земельных участков в ходе постановки их на государственный кадастровый учет в РСО-Алания в 2020-2021 гг.

Методической и информационной основой для проведения исследований выступал метод анализа и сопоставления, заключающийся в оценке состояния земельно-кадастровой базы в городских и сельских населенных пунктах путем использования геопортала «Публичная кадастровая карта» Росреестра на территории Республики Северная Осетия-Алания.

В ходе анализа Публичной кадастровой карты на территории РСО-Алания было выявлено, что практически во всех территориальных образованиях исправлены ранее существовавшие наложения и пересечения границ земельных участков, однако дальнотемелье и отсутствие смежности контуров все еще остается одним из недостатков системы государственного кадастра недвижимости. Однако в городе Беслан Правобережного района РСО-Алания проблема наложения границ стоит особенно остро. Этот город является единственным из городских образований Республики, в границах которого все еще имеются неисправленные реестровые ошибки.

Беслан является административным центром Правобережного района и одним из развивающихся городов РСО-Алания. Расположен в юго-западной части муниципального района и граничит на западе с

Пригородным районом, на севере – с Кировским районом, на западе – с республикой Ингушетия, на юге – с городским округом город Владикавказ (рис. 1).



Рис. 1 – Местоположение Besланского городского поселения на спутниковом снимке

Во всех микрорайонах города Besлан существуют земельные участки, в том числе ранее учтенные, границы которых имеют наложения или пересечения границ с другими, ранее учтенными или учтенными наделами. В качестве объектов для исследований были отобраны земельные участки с нарушениями границ в части их наложения и пересечения по улицам Сигова и Мира (а), Кирова (б) и Недвижая (в) (рис. 2).

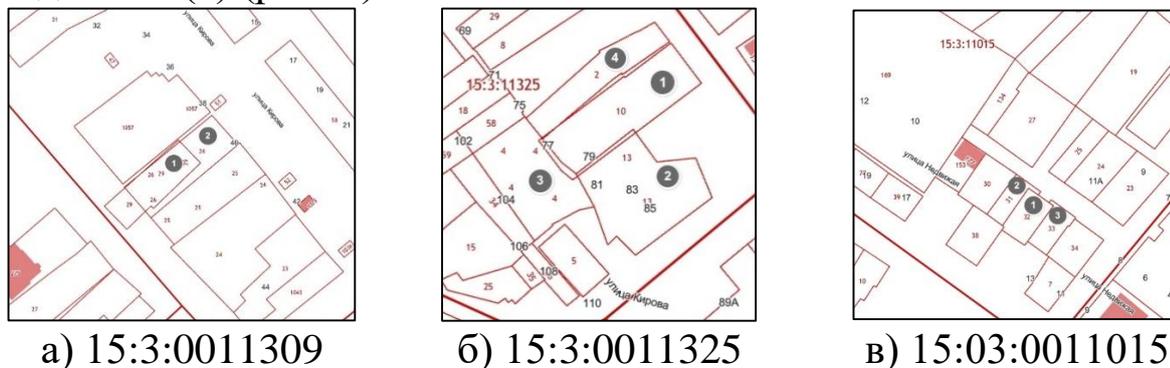


Рис. 2 - Объекты исследований с наложением границ в Besланском городском поселении Правобережного района PCO-Алания

Для земельных участков с кадастровыми номерами 15:3:0011309:26 и 15:3:0011309:29 наложение границ составляет более 61,7% (а), для земельных участков с кадастровыми номерами 15:3:0011325:2, 15:3:0011325:10, 15:3:0011325:13 и 15:3:0011325:4 наложение границ составляет 1,3 и 7,4% (б) и для земельных участков с кадастровыми номерами 15:03:0011015:31, 15:03:0011015:32 и

15:03:0011015:33 наложение границ составляет менее 35,0% (в) (табл. 1).

Таблица 1

Показатели наложения границ земельных участков по объектам исследований в Бесланском городском поселении РСО-Алания в 2021 году

№	Объекты исследований	Наложение границ, в %
1	15:3:0011309:26	61,7
	15:3:0011309:29	0,0
2	15:3:0011325:2	1,3
	15:3:0011325:10	7,4
	15:3:0011325:13	5,1
	15:3:0011325:4	3,2
3	15:03:0011015:31	33,9
	15:03:0011015:32	0,0
	15:03:0011015:33	21,4

Решить проблему наложения границ возможно путем обращения заинтересованных лиц в кадастровые службы или судебную инстанцию. Необходимо также получить план межевания соседних участков, вызвать кадастрового инженера кадастровой палаты для пересчета данных и границ, получит справку о межевании из проекта и запросить в кадастровой палате выписку с уточнением границ исходного земельного участка. Однако проведение межевание земельных участков с нарушениями границ обойдется для собственников 5,0 и более тысяч рублей, тогда как проведение землеустроительной экспертизы по согласию обеих сторон станет наиболее оптимальным выходом из сложившейся ситуации.

В экономическом отношении землеустроительная экспертиза для объектов исследований по ул. Сигова и Мира обойдется в 7,0 тыс. рублей, тогда как межевание двух земельных участков в более чем 10,0 тыс. рублей. Аналогичным образом экономическая эффективность экспертизы прослеживается и для объектов исследований по ул. Кирова (20,0 тыс. рублей межевание и 7,0 тыс. рублей экспертиза) и ул. Недвижая (15,0 тыс. рублей межевание и 7,5 тыс. рублей экспертиза (табл. 2).

Таблица 2

Экономическая эффективность способов устранения наложения границ в Бесланском городском поселении РСО-Алания в 2021 году

№	Наименование улицы	Количество земельных участков	Стоимость на ед. работы, тыс. руб.		Итог, тыс. руб.	
			М*	З/э**	М*	З/э**
1	Сигова	2	5,0	7,0	10,0	7,0
2	Кирова	4	5,0	7,0	20,0	7,0
3	Недвижая	3	5,0	7,0	15,0	7,0

*Примечание: \* межевание; \*\* землеустроительная экспертиза.*

Таким образом, можно выделить два наиболее оптимальных способа устранения наложения границ земельных участков: обращение собственников через кадастровые службы с заявлением об устранении наложения с проведением межевания, что достаточно затратно для всех участников земельных отношений и суммарно обойдется в 45,0 тыс. рублей или проведение землеустроительной экспертизы, включающей все необходимые экспертные мероприятия с установленной стоимостью (7,0 тыс. рублей) для отдельных групп земельных участков с выявленными нарушениями границ, что в целом обойдется в 21,0 тыс. рублей.

### Список литературы

1. Алборова, Н.Н. Способы совершенствования государственного кадастра недвижимости в РСО-Алания [Текст] / Н.Н. Алборова, А.А. Гадзацева, А.А. Пех // Вестник: научных трудов молодых учёных, аспирантов, магистрантов и студентов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – 2018. – С. 151-152.

2. Дудиев М.Э. Проблемы государственной кадастровой и рыночной оценки земель в РСО-Алания [Текст] / М.Э. Дудиев, З.М. Бокоева, А.А. Пех // Вестник. научных трудов молодых учёных, аспирантов, магистрантов и студентов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – 2018. – С. 153-155.

3. Рогова Т.А. Кадастровый учет объектов недвижимости в Г. Беслан: проблемы и их решения [Текст] / Т.А. Рогова, Ф.Ч. Цкаева // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия факультета технологического менеджмента, Владикавказ, 14–16 ноября 2019

года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2019. – С. 127-129.

4. Козырев А.Х. Сравнение кадастровой стоимости земельных участков с идентичным видом разрешенного использования по внутригородским районам г. Владикавказа [Текст] / А.Х. Козырев, А.А. Пех, С.Э. Кучиев, В.Э. Джиев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2020. – № 8 (187). – С. 50-54.

5. Пех А.А. Оценка кадастровой деятельности в РСО-Алания (на примере Правобережного района) [Текст] / А.А. Пех, А.Х. Козырев // Перспективы развития АПК в современных условиях. – 2020. – С. 78-80.

УДК 332.334

## **ПРОБЛЕМА ОТРАЖЕНИЯ СВЕДЕНИЙ ОБ ОБЪЕКТАХ НЕДВИЖИМОСТИ В ЕГРН В СЕЛЕНИИ ДОНГАРОН ПРИГОРОДНОГО РАЙОНА РСО-АЛАНИЯ**

*Пех А.А., старший преподаватель*

*Пех К.А., студентка*

*ФГБОУ ВО «Горский Государственный Аграрный Университет»,  
г. Владикавказ*

**Аннотация:** статья посвящена вопросам отражения сведений Единого Государственного Реестра Недвижимости об объектах недвижимости в сельских населенных пунктах Пригородного района РСО-Алания (на примере с. Донгарон). Применены методы сравнения и анализа. Используются картографические и семантические данные ПКК «Росреестра». Установлено, что в 2021 году количество земельных участков с установленной границей составляет 83,69%, объектов капитального строительства – 18,78%, что свидетельствует о среднем и низком уровне полноты сведений ЕГРН в с. Донгарон.

**Ключевые слова:** кадастр, кадастр недвижимости, земельно-кадастровые работы, кадастровые службы.

**Annotation:** the article is devoted to the reflection of the Unified State Register of Real Estate information on real estate objects in the issues of settlements in the Prigorodny District of the Republic of North Ossetia-Alania (for example, the village of Dongaron). Comparison and analysis methods are applied. Used cartographic and semantic data of the PC

"Rosreestr". It was found that in 2021 the number of land plots with an established boundary is 83,69%, capital construction objects – 18,78%, which indicates an average and low level of completeness of USRN information in Dongaron.

**Key words:** cadastre, real estate cadastre, land cadastral works, cadastral services.

Объектами недвижимости в Российской Федерации выступают все земельные участки, а также здания и сооружения, расположенные на них, строения, которые обладают неподвижностью, особым порядком регистрации права, высокой экономической стоимостью и правовым статусом. Все объекты недвижимости разделяются на естественные и искусственные. Сведения о них содержатся в Государственном кадастре недвижимости (далее – ГКН). ГКН представляет собой информационный ресурс и базу данных об объектах недвижимого имущества, расположенных в границах Российской Федерации и принадлежащих, на праве владения, частным лицам, муниципалитету, региону или государству [2, 3]. Ведется на всех уровнях на единой основе с соблюдением принципов системности и открытости.

В основу земельно-кадастровых работ, как мероприятий, результатом проведения которых является формирование документированных сведений об объектах учета, входят работы по установлению, восстановлению, изменению и уточнению границ земельных участков – межевание или геодезические измерения. Вместе с тем, границы на местности устанавливаются и для объектов капитального строительства, расположенных на таких земельных участках.

Правовую основу земельно-кадастровых работ составляют: Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости" от 13.07.2015 N 218-ФЗ и Федеральный закон "О кадастровой деятельности" от 24.07.2007 N 221-ФЗ, а также Земельный, Гражданский, Градостроительный и иные кодексы РФ. В частности, в главе 2 ст. 8 ФЗ-218 содержатся положения о внесении различных метрических и семантических данных в Единый Государственный Реестр Недвижимости (далее – ЕГРН). ЕГРН представляет собой свод

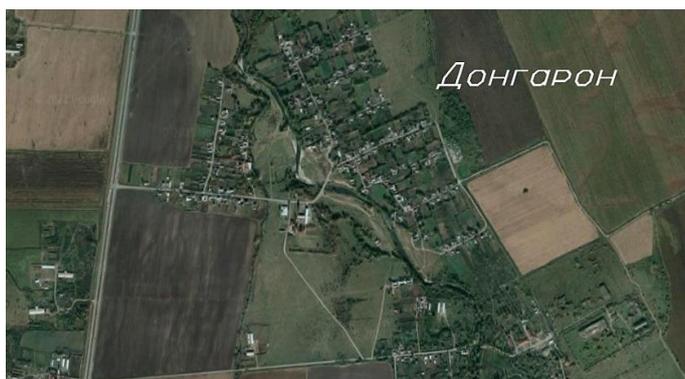
достоверных и систематизированных сведений в графической и текстовой формах, состоит из реестра прав и реестра объектов недвижимости, реестра кадастровых дел и карт, книг учета документов [1, 4].

Все сведения об учтенных объектах недвижимости подразделяются на сведения открытого, ограниченного и закрытого доступа. Уникальные площадные, экономические и правовые характеристики объектов учета являются сведениями открытого доступа, поэтому предоставляются в виде Выписки из Росреестра по запросу заинтересованных лиц – граждан Российской Федерации. В то же время посредством использования геопортала Публичная Кадастровая Карта (далее – ПКК) «Росреестра», можно определить статус объектов недвижимости в различных муниципальных образованиях и районах любой точки России [5]. Одной из проблем отражения сведений об объектах недвижимости в ПКК является допущение ошибки (реестровой или кадастровой) при составлении кадастровой документации, отсутствие мероприятий по постановке на учет объектов недвижимости. В этой связи целью исследований является оценка отражения сведений ЕГРН об объектах учета на примере селения Донгарон Пригородного района РСО-Алания.

Для достижения поставленной цели следовало решить следующие задачи: 1. Привести характеристику пространственного и социального положения населенного пункта. 2. Оценить уровень полноты сведений ЕГРН об объектах учета. 3. Предложить пути решения выявленной проблемы.

В основу методики исследований легли методы анализа картографических и семантических данных геопортала ПКК «Росреестра» на актуальную дату. Исходные данные о межевом статусе земельных участков и объектов недвижимости сопоставляли методом сравнения: оценивалось соотношение объектов учета с установленной границей и без установленной границы.

Донгарон – селение в Пригородном районе РСО-Алания, административный центр муниципального образования Донгаронское сельское поселение. Разделено межселенными территориями и рекой Камбилеевка на три образования: северное, северо-западное и юго-восточное (рис. 1).



Расположено в 4 км к северо-востоку от города Владикавказ и в 11 км к северу от районного центра – с. Октябрьское.

Численность проживающих в 2020 году составляло 1160 человек. С 2015 по 2020 гг. численность проживающих сократилась на 19 человек и составила 98,39% к показателям 15-го года.

Рисунок 1 – Селение Донгарон Пригородного района РСО-Алания на спутниковой карте.

Площадь Донгаронского сельского поселения составляет 2,5 тыс. га при численности проживающих в 1,1% от общего числа жителей Пригородного муниципального района. Земельно-кадастровым зонированием выделено 19 кадастровых кварталов, пространственно наибольшим из которых является кадастровый квартал с кадастровым номером 15:08:0120116, наименьшим – кадастровый квартал с кадастровым номером 15:08:0120103.

Количество земельных участков в черте сельского поселения составляет 282 ед., объектов капитального строительства – 229 ед. На 13.11.2021 года доля земельных наделов с установленной границей составляет 83,69% от общего числа земель, объектов капитального строительства – 18,78% от общего числа зданий (рис. 2).

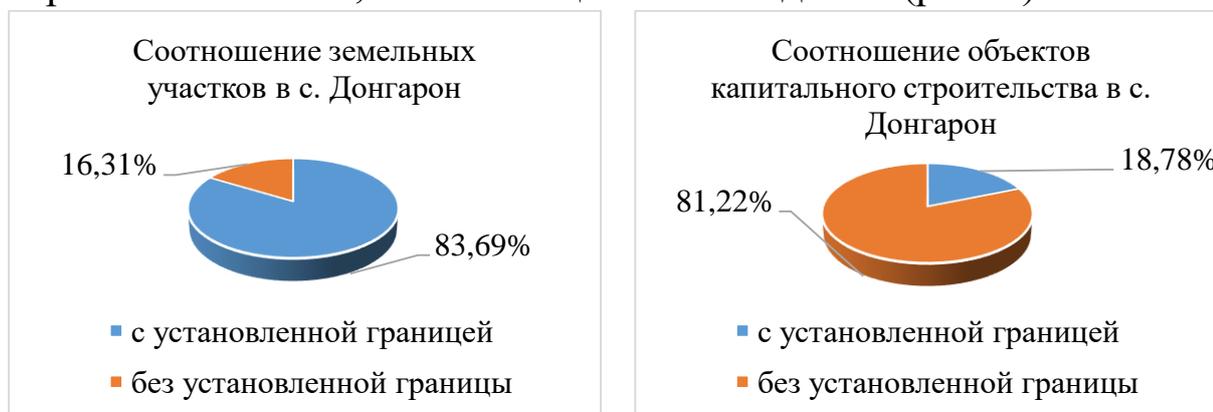


Рис. 2 – Соотношение объектов недвижимости с установленной границей и без установленной границы в селении Донгарон в 2021 году

С 2018 по 2019 гг. количество земельных участков, в отношении которых была произведена процедура постановки на государственный кадастровый учет составляло 12 ед., с 2019 по 2020 гг. – 17 ед. Вместе с тем объектов капитального строительства за 2018-2020 гг. было зарегистрировано 14 ед. в Органе кадастрового учета (3 жилых дома в 2018 году, 4 в 2019 году и 7 в 2020 году. За первые полгода 2021 года регистрационные мероприятия произведены в отношении 3 объектов капитального строительства и 7 земельных участков личного подсобного хозяйства.

Полнота сведений ЕГРН о земельных участках средняя, об объектах капитального строительства – недостаточная.

Для решения проблемы отражения сведений об объектах недвижимости в ЕГРН в объекте исследований необходимо:

1. Усовершенствовать систему надзора за состоянием и использованием объектов недвижимости в с. Донгарон, в том числе затрагивающую документооборот и разработку юридически признанной информации.

2. Скорректировать политику органов власти местного самоуправления в области земельных отношений и проводить профилактические мероприятия с населением в вопросах регистрации недвижимого имущества.

3. Использовать средства фискальных поощрений для собственников, осуществляющих оформление недвижимости в рамках ФЗ-221 и ФЗ-218, смену устаревшей правоустанавливающей документации, изменение статуса «ранее учтенный» на «учтенный» для земельных участков.

### **Список литературы**

1. Гаджиев Р.К. Перспективы развития многолетних насаждений лецины обыкновенной (*Corylus avellana* L.) на землях Ирафского района РСО-Алания [Текст] / Р.К. Гаджиев, А.А. Пех, С.Э. Кучиев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2020. – № 6 (185). – С. 24-28.

2. Дудиев М.Э. Проблемы государственной кадастровой и рыночной оценки земель в РСО-Алания [Текст] / М.Э. Дудиев, З.М. Бокоева, А.А. Пех // Вестник. научных трудов молодых учёных,

аспирантов, магистрантов и студентов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – 2018. – С. 153-155.

3. Икаев А.А. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения Ардонского района РСО-Алания [Текст] / А.А. Икаев, А.Ю. Плотников, Л.М. Хугаева // Достижения науки - сельскому хозяйству. – 2017. – С. 64-67.

4. Козырев А.Х. Сравнение кадастровой стоимости земельных участков с идентичным видом разрешенного использования по внутригородским районам г. Владикавказа [Текст] / А.Х. Козырев, А.А. Пех, С.Э. Кучиев, В.Э. Джигоев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2020. – № 8 (187). – С. 50-54.

5. Пех А.А. Оценка кадастровой деятельности в РСО-Алания (на примере Правобережного района) [Текст] / А.А. Пех, А.Х. Козырев // Перспективы развития АПК в современных условиях. – 2020. – С. 78-80.

УДК 332.14

## **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ЕВРОПЕ**

*Полухина В. С., студентка, Цораева Э. Н., к. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»,  
г.Краснодар*

**Аннотация.** В статье рассматривается зарубежный опыт использования и управления земель в Европе. Описаны сельскохозяйственные тенденции в Европе. Представлена структура земельного фонда. Затронута тема изменения в качестве природной среды и ее отдельных компонентов - почвы, воздуха, воды, растительности и фауны - из-за сильного антропогенного загрязнения. А также описываются использование лесных ресурсов.

**Ключевые слова:** Земельные ресурсы, использование земельных ресурсов, плодородие земель, земельный фонд, загрязняющие вещества.

**Annotation.** This article examines the foreign experience of land use and management in Europe. Agricultural trends are described. The structure of the land fund is presented. The topic of changes in the quality of the natural environment and its individual components - soil, air, water,

vegetation and fauna - due to strong anthropogenic pollution is touched upon. It also describes the use of forest resources.

**Key words:** Land resources, use of land resources, land fertility, land fund, pollutants.

Значимость земельных ресурсов всегда была на высоком уровне, так как они являются главными источниками жизнеспособности и процветания как человека, так и государства. Обеспечение государства земельными ресурсами является важнейшим экономическим и политическим фактором развития общественного производства. Наличие ресурсов сельскохозяйственного назначения дает широкие возможности для экономического развития стран.

Важнейшая составная часть природной среды - земельные ресурсы. Они характеризуются территорией, климатом, рельефом, качеством почв, гидрологическим режимом, растительностью и другими признаками, служат пространственным базисом для размещения народнохозяйственных объектов и расселения людей, главным средством производства в сельском и лесном хозяйстве. [1] Так же всегда была актуальна проблема повышения эффективности использования земельных ресурсов, так как земля в любой деятельности функционирует в качестве природного ресурса. [2]

Земля предназначена в первую очередь для сельскохозяйственного производства, и ей в значительной степени способствуют благоприятные природные условия. Сначала были уничтожены коренные леса на равнинах южной и центральной Европы. Изначально вспахивались наиболее плодородные, более легкие и более пахотные почвы, но со Средневековья некоторые районы начали отставать, возникла необходимость в освоении менее продуктивных земель, началось осушение заболоченных земель и стало использоваться все больше и больше орошения.

Плодородие земель - главный отличительный признак их сельскохозяйственного предназначения. От него зависит производственная пригодность угодий к использованию в виде пашни, многолетних насаждений, сенокосов, пастбищ [1]. В Европе почва достаточно плодородная. Почти все доступные площади уже используются под сельское хозяйство. Из-за того, что плодородие почвы может, как повышаться, так и понижаться под влиянием природных факторов и деятельности человека, иногда подвергаются

деградации черноземы, которые дают значительно большую часть земледельческой продукции страны. [3]

Начиная с 17 века, развитие промышленности привело к коренным изменениям в землепользовании. Леса вырубают уже не для расширения пахотных земель, а для покупки строительных материалов и древесного угля. Важные районы были перемещены в поселения, шахты, дороги, фабрики и мельницы, а горные районы были освоены для сельского хозяйства.

Общая площадь поверхности (без водоемов) Европы 473 млн. га, из которых в настоящее время 140 млн. га, или 30 %, распаханно, 86 млн. га, или 18 %, занято лугами и пастбищами, 155 млн. га, или 33 %, покрыто лесами, а остальные 91 млн. га, или 19 %, отведено под населенные пункты, транспортные пути, горные разработки и непродуктивные земли. [4]

Структура земельного фонда показывает, каким образом используются земельные ресурсы. В ней выделяются:

1. Сельскохозяйственные земли:

– обрабатываемые (пашня, сады, засеянные луга);

– естественные луга и пастбища;

2. Леса и земли, занятые кустарником (лесные земли);

3. Антропогенные ландшафты (населенные пункты, промышленные объекты, транспортные линии);

4. Малопродуктивные и непродуктивные земли (пустыни, болота, ледники).

Таблица 1

Общая структура земельного фонда в зарубежной Европе, [5].

Земельный фонд	Весь мир	Зарубежная Европа
Общая площадь (млн. км <sup>2</sup> )	134,0	5,1
На душу населения (га)	3,0	1,0
Антропогенные ландшафты	3%	5%
Обрабатываемые земли	11%	29%
Пастбища	23%	18%
Лесные земли	30%	31%
Малопродуктивные земли	33%	17%

Для Европы характерны следующие сельскохозяйственные тенденции:

1) сокращение посевных площадей, особенно сильно на равнинах Центральной Европы и в зоне смешанных лесов;

2) расширение кормовых угодий, особенно культурных лугов; возделываемые луга появились в Европе в 20 веке и в настоящее время доминируют в сельскохозяйственных угодьях некоторых европейских стран (Великобритания, Нидерланды, Германия, Ирландия и др.);

3) расширение лесных насаждений. Только за последнее десятилетие площадь лесов увеличилась на 15 миллионов гектаров.

Основные расширения пахотных земель ограничены равнинами, которые хорошо снабжены теплом и влагой. Общие земли имеют различный потенциал продуктивности, поскольку они подвержены воздействию ряда ограничивающих факторов: заболачиванию, сильная эрозия и дефляция и т. д. По оценкам ФАО, в Европе имеется более 38 миллионов гектаров продуктивных земель, в основном расположенных в тайге и смешанных лесах, а также в северных районах Среднеевропейской равнины затоплены, из них 28-30 млн. га искусственно осушены.

Значительная часть земель Европы испытывает недостаток в питательных элементах и нуждается в удобрениях. По интенсивности химизации почв Европа занимает первое место среди других частей света. По масштабам химического воздействия на земли Европа прочно удерживает первое место в мире: ежегодно на каждый гектар пашни, включая культурные луга, в этом регионе вносится в среднем более 200 кг комплексных удобрений. Однако эта норма по отдельным государствам варьирует очень широко — от 70 кг в Португалии до 750 кг в Нидерландах.

Культурные луга — это практически искусственно созданные биоценозы: почти каждый год осуществляют посев трав, борьбу с сорняками, орошением и дренажем. Самый эффективный прием повышения урожайности - введение биофильных элементов. Леса в основном занимают непрактичные места обитания: горные склоны заболочены или сильно эродированы и т. д. Значительные лесные площади на севере и за рубежом заболочены. Некоторые из них в Финляндии, Швеции, Польше, ГДР, Западной Германии, Нидерландах, Великобритании и Франции были осушены. Кислые почвы известкуют и даже удобряются на лесных полосах.

Повышается продуктивность лесов и устойчивость к болезням. Леса играют важную роль в борьбе с эрозионным и дефляционным разрушением полезных площадей, поэтому в последние годы почти во всех европейских странах были созданы значительные лесные массивы для защиты почвы.

Наряду с благоустройством лесов, столь характерным для Западной Европы, растет их отчуждение под различные постройки, горнодобывающие и рекреационные зоны. Масштабы приобретения земли, хотя и различаются в разных штатах, повсюду очень значительны. Во многих районах Европы в последнее время произошли изменения в качестве природной среды и ее отдельных компонентов - почвы, воздуха, воды, растительности и фауны - из-за сильного антропогенного загрязнения.

Атмосферный воздух особенно сильно загрязнен сернистым газом и диоксидом углерода, оксидами азота и водой - многокомпонентными промышленными (в основном химическими) и сельскохозяйственными сточными водами. Последствиями этого загрязнения являются кислотные дожди, эвтрофикация и отравление водоемов и грунтовых вод. А это приводит к угнетению и гибели растений и животных, закислению почвы и общему поражению ландшафтов, и угрозе здоровью человека. Например, на юге Скандинавии в среднем на каждом гектаре ежегодно аккумулируется до 10-15 кг серы, в Англии - до 70 кг, в Рурской области - более 100 кг. [4]

Наиболее заметные нарушения, вызванные выпадением загрязняющих веществ из атмосферы, наблюдаются в ландшафте тайги, где преобладают кислые подзолистые или заболоченные почвы. В таких ландшафтах, которые в естественном состоянии очень хрупкие, дальнейшее закисление сопровождается интенсивным выносом элементов питания из верхних горизонтов почвы. Резко падает продуктивность лесов. В озерах, где также происходит окисление водных масс, рыба погибает. Юго-западные регионы Норвегии и Швеции больше всего страдают от этих негативных последствий загрязнения воздуха.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что основная цель экологической политики государств мира - обеспечение безопасных экологических условий для жизни людей, рациональное использование и охрана природных ресурсов, разработка правовых и экономических основ защиты окружающей среды на благо

нынешнего и будущих поколений. Для достижения этой цели, прежде всего, необходимо последовательно проводить реструктуризацию производственного сектора, проводить техническую политику, основанную на сбережении ресурсов, замене ресурсов и использовании низкоэффективных и безотходных технологий.

### **Список литературы**

1. Сидоренко М. В., Хлевная А. В. Основы землеустройства: учеб. пособие / Краснодар / КубГАУ. – 2015. - С. 6
2. Тредит В. Е. Состояние и пути повышения использования земельных ресурсов в Украине // Молодой ученый. - 2013. - №5. - С. 387-390. - URL <https://moluch.ru/archive/52/6995/>.
3. Цораева Э.Н. К вопросу об экономической эффективности использования земель в муниципальном образовании / Э.Н. Цораева // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. – 2020. – Т.5. - №3. - С. 141-146.
4. Официальный сайт Национального исследовательского Томского Государственного Университета Геолого-географического факультета [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ggf.tsu.ru>
5. Сайт StudFiles. Файловый архив студентов [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://studfile.net>

УДК 332.334.4

## **ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ РЫНОЧНОЙ И КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В СЕЛЬСКОМ ПОСЕЛЕНИИ**

*Рогова Т.А., к.с.х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет,  
г. Владикавказ*

**Аннотация.** Дана сравнительная оценка рыночной и кадастровой стоимости земель поселений на основе выборки (10 участков) расположенных в селении Ногир. Изучены особенности рыночной и кадастровой оценки земель с разрешенным использованием под личное подсобное хозяйство и индивидуальное строительство. Установлены проблемы, влияющие на расхождения между рыночной и кадастровой стоимостью земельных участков.

**Ключевые слова:** кадастровая и рыночная оценка, стоимость земельного участка, разрешенное использование, сравнительная оценка.

**Annotation.** A comparative assessment of the market and cadastral value of land in settlements based on a sample (10 plots) located in the village of Nogir is given. The features of the market and cadastral valuation of lands with permitted use for personal subsidiary farming and individual construction have been studied. The problems affecting the discrepancies between the market and cadastral values of land plots have been identified.

**Key words:** cadastral and market valuation, value of a land plot, permitted use, comparative valuation.

При любой системе устройства общества земля является одним из основных богатств, поэтому выступает объектом товарно-хозяйственных отношений – товаром. В связи, с чем возникает необходимость в ее оценки, ведь в условиях рынка невозможно эффективно управлять земельными ресурсами без реальной оценки их стоимости [1]. Оценка земель всех категорий выступает универсальным показателем эффективности любых управленческих стратегий [2].

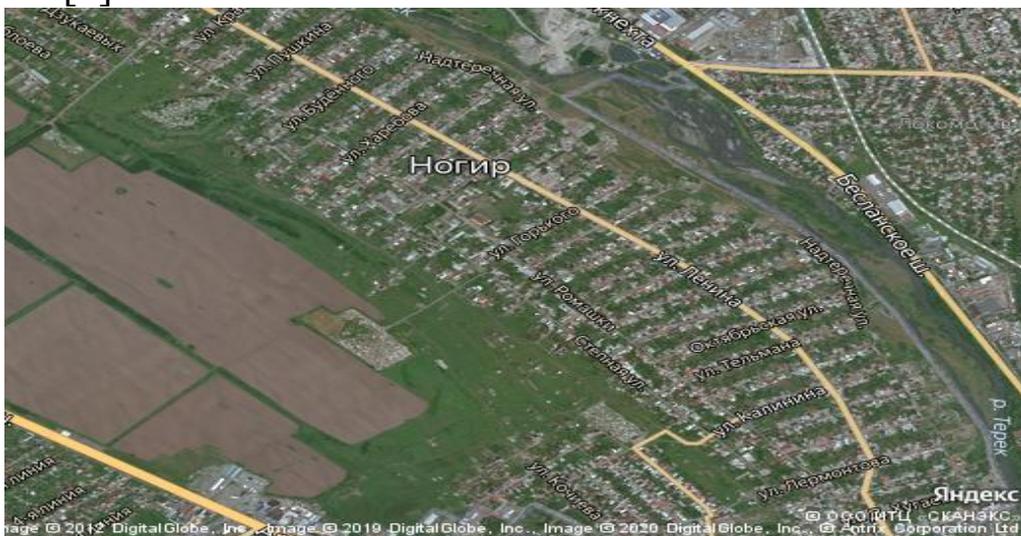


Рис. 1 - Территория сельского поселения «Ногир» (карты google)

В мировой оценочной практике выделяют два вида оценки: массовую кадастровую оценку и рыночную оценку единичных объектов собственности. Оба вида оценки различны между собой, однако, это не означает, что между ними нет ничего общего, поэтому сравнительный анализ рыночной и кадастровой стоимости

представляет, как практический, так и научный интерес, являясь актуальной темой исследований.

Цель исследований заключалась в сравнении рыночной и кадастровой стоимости земельных участков на примере с.п. Ногир Пригородного района РСО-Алания, выявление особенностей и проблем, связанных с оценкой.

Земли поселения расположены в северной части района на левом берегу реки Терек и фактически соединились с городом Владикавказом как его северный пригород. Площадь небольшая, 922,88 га и в основном земельные участки с разрешенным использованием ЛПХ и ИЖС (рис. 1). Общепринято, при рыночной оценке объектов недвижимости использовать три различных подхода: затратный, сравнительный и доходный. В силу специфики рассматриваемого сельского поселения наиболее распространённым видом сделок с участием земельных участков является купля-продажа.

Таблица 1

Земельные участки взятые для исследования

№ з/у	Адрес	Кадастровый номер	№ з/у	Адрес	Кадастровый номер
1	Степная 64	5:08:0210158:36	6	Багаева 97	15:08:0010104:626
2	Джусоева 11	5:08:0010104:397	7	Пионерская 41	15:08:0210127:37
3	Фрунзе 5А	5:08:0210117:44	8	Багаева 66	15:08:0010104:310
4	Чочиева 31	5:08:0010104:381	9	Мира 61а	15:08:0210197:16
5	Козонова 45	15:08:0010104:525	10	Дзукаевых 57	15:08:0210108:63

Поэтому в работе использовался сравнительный метод и в таблице 1 приведен список из десяти земельных участков, взятых в качестве примера.

Таблица 2

Показатели стоимости земельных участков с учетом поправочных коэффициентов

№ з/у	Площадь, м <sup>2</sup>	Кадастровая стоимость	Рыночная стоимость	Поправка на наличие коммун	Рыночная цена с учетом поправок	Рыночная стоимость с

		тыс.руб.	тыс.руб.	икаций	, руб./м <sup>2</sup>	учетом поправок, тыс.руб.
1	1107	1610,0	1200,0	1,00	943	1043,9
2	700	1017,8	350,0	1,73	796	557,1
3	847	1231,5	850,0	1,00	923	781,6
4	700	1017,8	500,0	1,73	1136	795,5
5	713	1036,7	500,0	1,00	645	459,8
6	700	1017,8	320,0	1,73	727	509,1
7	997	1449,6	700,0	1,00	646	643,9
8	700	1017,8	300,0	1,73	681	476,8
9	400	581,6	400,0	1,00	920	368,0
10	730	1061,4	700,0	1,00	882	644,1
Средняя рыночная цена за квадратный метр с учетом поправочных коэффициентов, руб./ м <sup>2</sup> :					830	

\* Кадастровая стоимость на земельные участки под индивидуальное жилое строительство и личное подсобное хозяйство в с.п. Ногир, установлена в размере 1453,93 руб./ м<sup>2</sup>

Площадь изученных участков выставленных для продажи в условиях свободной рыночной конкуренции от 400 до 1107 квадратных метров их стоимость в диапазоне от 300000 до 1200000 рублей. Цена за квадратный метр земельных участков рассчитывалась путём деления стоимости участка на площадь и составляет от 428 до 1025 рублей за квадратный метр.

На стоимость земельных участков влияет множество различных факторов, однако, значительную роль играет наличие коммуникаций. По данному критерию было выделено 3 категории: без коммуникаций, с низкой удаленностью до ближайшей точки подключения, а также земельные участки с подведенными коммуникациями. Разница между самой большой и малой ценой за квадратный метр у исследуемых объектов составляет 42%. При этом у участка 1 площадью 1107 квадратных метров и участка под номером 9 площадью в 400 квадратных метров цена за квадратный метр практически не различается (табл. 2). Подобные тенденции просматриваются при сравнениях и других участков, что указывает на незначительное влияние размера участка на его стоимость

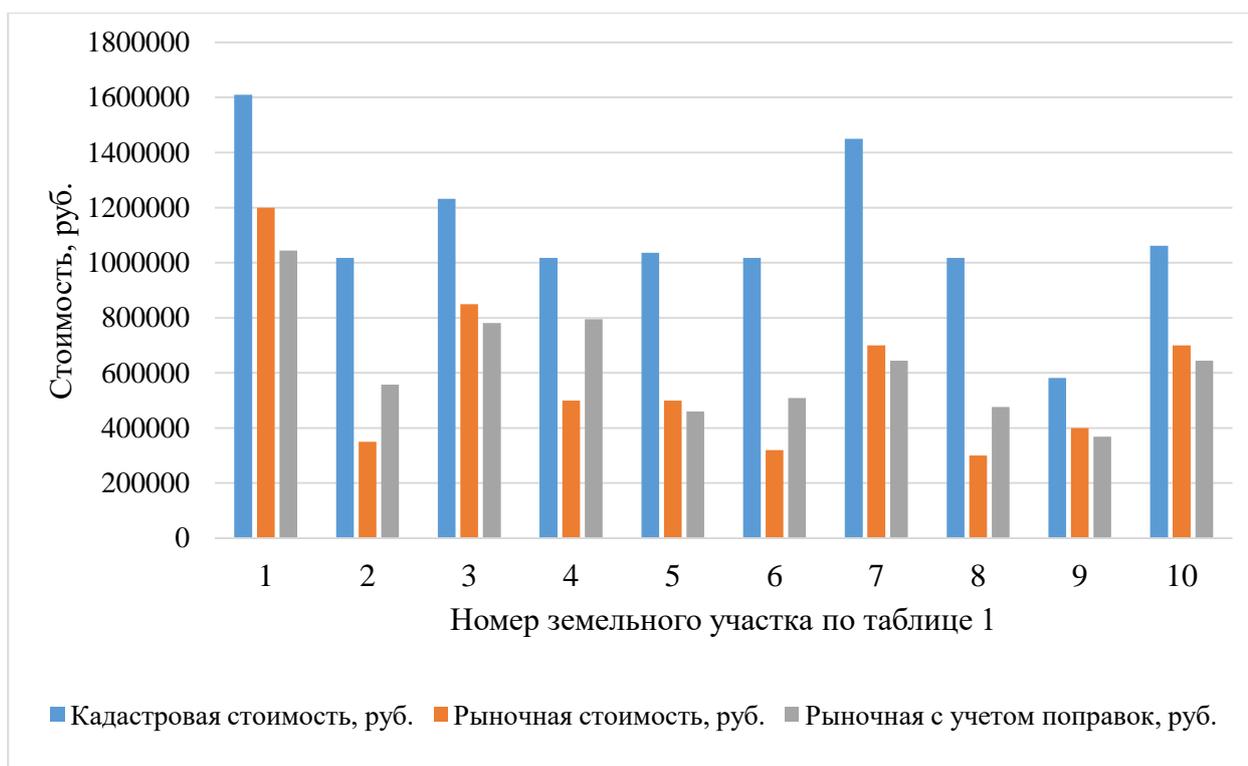


Рис. 2 - Диаграмма сравнения рыночной и кадастровой стоимости земельных участков

При расчете рыночной стоимости использовали поправочные коэффициенты, а в сравнительной оценке данные о кадастровой стоимости выбранных земельных участков с официального сервиса Росреестра. Средняя рыночная стоимость с учетом поправочных коэффициентов составила 829,96 руб. Кадастровая же стоимость равна 1453,93 руб., отношение этих двух величин в процентах, показывает, что кадастровая стоимость выше текущей рыночной на 57%.

Таким образом, мы получили существенное расхождение между рыночной и кадастровой стоимостями одних и тех же земельных участков (рис. 2). Как правило, расхождение в стоимости кадастровой и рыночной бывает в обратную сторону, т.е. рыночная стоимость, оказывается существенно выше кадастровой. Подобное зачастую происходит при оценке земельных участков, либо иных объектов недвижимости вроде зданий или помещений в составе населенных пунктов с развитой инфраструктурой и хорошими социальными условиями. Однако, общемировые тенденции к урбанизации населения и элементарному человеческому желанию жить в наиболее комфортных условиях, ведут к оттоку населения из малых населенных пунктов.

## Список литературы

1. Катаева, М.В. Анализ ведения государственного земельного надзора в сфере нарушений земельного законодательства по Республике Северная Осетия – Алания / М.В. Катаева, Л.М. Хугаева, С.Э. Кучиев, А.А. Пех // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2019. № 12 (179). С. 35-39.

2. Пех, А.А. Анализ кадастрового учета земельных участков в селении «Рассвет» Ардонского района РСО-Алания / А.А. Пех, С.Э. Кучиев, Т.А. Рогова // Сб. статей: Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 482-487

УДК 332.363

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИГОРОДНОГО РАЙОНА РСО-АЛАНИЯ

*Хугаева Л.М., к.с.-х.н., доцент*

*ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»,  
г. Владикавказ*

**Аннотация:** основной проблемой экономической оценки земель сельскохозяйственного назначения является недостаточная полнота сведений о состоянии сельскохозяйственных угодий, находящихся в пользовании у хозяйствующих субъектов прав. В связи с этим актуальным будет проанализировать качественное состояние и эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения, произвести оценку таких земель по удельному показателю кадастровой стоимости.

**Ключевые слова:** земля, эффективность, оценка, стоимость

**Annotation:** the main problem of the economic assessment of agricultural land is the insufficient completeness of information about the state of agricultural land in use by economic entities of the rights. In this regard, it will be relevant to analyze the qualitative condition and efficiency of the use of agricultural land, to assess such lands by the specific indicator of cadastral value.

**Keywords:** land, efficiency, valuation, cost

Организационно - экономический механизм регулирования земельных отношений должен быть направлен на создание рационального землепользования, снижение материальных и финансовых затрат в сельскохозяйственном производстве, охрану земель от негативного воздействия природных явлений, повышению эффективности использования земельных ресурсов и т.д. [1, 3]

Кадастровая оценка - особый раздел оценочной деятельности, направленный в первую очередь на определение стоимости участков в пределах единого административно - территориального образования. В настоящее время она играет важную роль в функционировании государства, являясь главным критерием стабильного развития экономики, т.к. от нее исчисляются все земельные платежи. [2,4]

**Цель** работы заключалась в определении кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения. (на примере Пригородного района РСО-Алания).

Для достижения поставленной цели следовало решить **задачу**, по определению кадастровую стоимость земель сельскохозяйственного назначения района.

Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения проводилась в 2020 году ГБУ «Центр государственной кадастровой оценки» по РСО-Алания.

Согласно отчету, средняя стоимость одного квадратного метра под пашней составляет 10,83 руб., под сенокосами 3,68 руб., под пастбищами 3,55 руб. и под многолетними насаждениями 13,25 руб.

Оценка результатов кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения производится путем воспроизведения полученных настоящим ГБУ аналитических данных, умножения их на имеющуюся площадь под каждым актуальным сельскохозяйственным угодьем района.

Для целей определения кадастровой стоимости пашни следует воспользоваться следующей формулой:

$$K_c = \text{УПКС} \times S \quad (1)$$

где:

$K_c$  – кадастровая стоимость, руб.;

$\text{УПКС}$  – удельный показатель кадастровой стоимости, руб./м<sup>2</sup>;

$S$  – площадь землепользований, м<sup>2</sup>.

$$Kc_{(1 \text{ га})} = 10,83 \times 10000 = 108300 \text{ руб.}$$

$$Kc_{(\text{пах})} = 10,83 \times 21984 = 2380867200 \text{ руб.}$$

Для целей определения кадастровой стоимости пастбищ следует воспользоваться формулой (1).

$$Kc_{(1 \text{ га})} = 3,55 \times 10000 = 35500 \text{ руб.}$$

$$Kc_{(\text{паст})} = 3,55 \times 5460 = 193830000 \text{ руб.}$$

Аналогичным образом определим кадастровую стоимость земель под сенокосами:

$$Kc_{(1 \text{ га})} = 3,68 \times 10000 = 36800 \text{ руб.}$$

$$Kc_{(\text{сено})} = 3,68 \times 2621 = 96452800 \text{ руб.}$$

Завершим определение кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий, уточнив цену земель, выделенных под плодово-ягодники, сады (многолетние насаждения):

$$Kc_{(1 \text{ га})} = 13,25 \times 10000 = 132500 \text{ руб.}$$

$$Kc_{(\text{мн. нас})} = 13,25 \times 592 = 78440000 \text{ руб.}$$

Средняя кадастровая стоимость земель под пашней составляет более 108,3 рублей за гектар, при общей стоимости всех вовлеченных в оборот пахотных угодий – 2380,8 млн. рублей.

В сравнении с результатами предыдущей массовой государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения от 2012-2013 гг., стоимость 1 гектара возросла в среднем на 24,8 рублей (22,29%).

Средняя кадастровая стоимость земель под пастбищами составляет около 35,5 рублей за гектар, при общей стоимости всех используемых для выпаса скота земель в 193830 тыс. рублей.

Средняя кадастровая стоимость земель под сенокосами составляет 36,8 рублей за гектар и в целом по району за совокупную площадь сенокосов 96452 тыс. рублей.

Средняя кадастровая стоимость земель под многолетними насаждениями составляет 132,5 рублей за гектар при стоимости общей совокупной площади в 78440 тыс. рублей.

Совокупный расчет кадастровой стоимости сельскохозяйственных земель выявил, что кадастровая стоимость всей площади земель под сельскохозяйственными угодьями составляет 2749 млн. рублей.

Подводя итоги по проведенному исследованию, можно сделать вывод, что кадастровая стоимость земель сельскохозяйственного назначения, в разрезе сельскохозяйственных угодий Пригородного района на 1.01.2020 год в целом по пахотным землям, возросла на

четверть от показателей предыдущей государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения.

В заключении следует отметить, что оценка земель сельскохозяйственного назначения – это комплекс земельно-кадастровых, мониторинговых и земельно-оценочных работ, состоящих из учета множества элементов комплексной системы.

### **Список литературы:**

1. Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» от 24.07.2003. № 101-ФЗ.

2. Рогова Т.А., Байсангуров Э.К. Кадастровая оценка земель и эффективность ее применения в С.П. Михайловское Пригородного района // В сборнике: Перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы 9-й Международной научно-практической конференции. 2020. С. 88-90.

3. Пех А.А., Басиева Л.Ж., Хугаева Л.М. Особенности применения сведений государственного кадастра недвижимости при проведении индивидуальной кадастровой оценки земель в городском округе Владикавказ РСО - Алания // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений. Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 97-105.

4. Пех А.А., Хугаева Л.М., Катаева М.В. Оценка экономической эффективности управления земельными ресурсами в РСО-Алания // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений. Сборник статей по материалам II Всероссийской научно-практической конференции. Отв. за выпуск Е.В. Яроцкая. 2020. С. 487-492.

УДК 332.3

## **ЗЕМЕЛЬНАЯ РЕФОРМА И РАЗГРАНИЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ НА ЗЕМЛЮ В РЕГИОНАХ СЕВЕРО - КАВКАЗКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

*Шалов Т.Б., д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости»*

*ФГБОУ ВО «Кабардино - Балкарский государственный аграрный университет»,  
г. Нальчик*

**Аннотация.** Земельная реформа, проведенная в нашей стране в конце 90-х начале нулевых годов, привела к кардинальному перераспределению земельной собственности, сельскохозяйственного землевладения и землепользования. По всей стране, за исключением 5 из 7 регионов СКФО, реформирование сельскохозяйственного землевладения прошло через наделение основной части сельчан земельными долями и последующее распоряжения этими долями. Особенности земельной реформы привели в 5 северокавказских республиках к специфическому перераспределению сельскохозяйственного землепользования.

**Ключевые слова:** землепользование, землевладение, сельхозпроизводители, земельная собственность.

**Annotation.** Land reform, conducted in our country in the late 90s of the beginning of the zero years, led to a fundamental redistribution of land ownership, agricultural land tenure and land use. Throughout the country, with the exception of 5 of the 7 regions of the SCFO, the reforming of agricultural land tenure passed through the entry of the main part of the villagers with land shares and the subsequent order by these shares. Features of land reform led to the 5 North Caucasian republics to the specific redistribution of agricultural land use.

**Keywords:** land use, land tenure, agricultural producers, land ownership.

Регионы самого молодого и наименьшего по территории из 8 федеральных округов страны- Северокавказский федерального округа существенно различаются по характеру распределения земель по формам собственности и специфике сельскохозяйственного землевладения и землепользования. Земельная реформа в Ставропольском крае и Карачаево-Черкесской республике прошла по общероссийскому сценарию через выделение земельных долей в процессе перераспределения прежнего колхозного и совхозного землепользования. Остальные 5 регионов федерального округа: республики Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Северная Осетия-Алания, Чечня воспользовались допуском федерального закона «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» и отказались от выделения земельных долей [1-6] . Любопытно, что еще 1 республика Северного Кавказа-Адыгея, не последовала за 5

перечисленными выше регионами, а провела классическую земельную реформу, так же, как и Карачаево-Черкесия. Выбор Адыгеи и Карачаево-Черкесии здесь можно объяснить тем, что несмотря на схожесть природных и демографических условий в них с остальными названными республиками, у управленческой элиты этих 2-х субъектов федерации сохранилась еще с советских времен традиция следования за политикой Краснодарского и Ставропольского краев соответственно, куда входили названные регионы в качестве автономных областей.

К 2020 году, как результат почти 3-х десятилетий проведения земельной реформы, сформировалось весьма разнообразное перераспределение земель по формам собственности и разграничение государственной и муниципальной собственности на землю в указанных выше регионах Северного Кавказа (таблица).

Таблица 1

Распределение земельной собственности в регионах Северного Кавказа, % от территории \* \*\*

№	Субъекты	В государственной и муниципальной собственности, %	В федеральной собственности, %	В региональной собственности, %	В муниципальной собственности, %	В неразграниченной гос. и муниципальной собственности, %	В частной собственности, %
1	РФ в целом(для сравнения)	92,23	<u>58,67</u> 63,61	<u>1,23</u> 13,34	<u>1,04</u> 1,13	<u>31,29</u> 33,93	7,77
2	Адыгея (ЮФО)	70,43	<u>47,65</u> 67,66	<u>0,55</u> 0,78	<u>0,71</u> 1,11	<u>21,45</u> 45,00	29,57
3	Дагестан(СКФО)	98,84	<u>10,95</u> 11,08	<u>36,40</u> 36,82	<u>20,87</u> 21,11	<u>30,63</u> 30,99	1,16
4	Ингушетия(СКФО)	95,81	<u>23,87</u> 24,91	<u>4,52</u> 4,72	<u>0</u> 0	<u>67,40</u> 70,34	4,19
5	Кабардино-Балкария (СКФО)	97,67	<u>13,58</u> 13,90	<u>4,64</u> 4,75	<u>0,14</u> 0,14	<u>79,32</u> 81,21	2,33
6	Карачаево-Черкесия (СКФО)	80,79	<u>23,98</u> 29,67	<u>3,55</u> 4,40	<u>5,94</u> 7,35	<u>47,33</u> 58,58	19,21

7	Краснодарский край (ЮФО)	51,80	<u>14,27</u> 27,55	<u>7,54</u> 14,55	<u>1,40</u> 2,70	<u>28,60</u> 55,21	48,20
8	Северная Осетия-Алания (СКФО)	97,60	<u>36,77</u> 37,68	<u>5,70</u> 5,84	<u>1,68</u> 1,72	<u>53,50</u> 54,82	2,40
9	Ставропольский край (СКФО)	33,06	<u>4,89</u> 14,80	<u>4,57</u> 13,82	<u>2,19</u> 6,63	<u>21,40</u> 64,75	66,94
10	Чечня (СКФО)	98,42	<u>4,84</u> 4,92	<u>13,38</u> 13,60	<u>0,22</u> 0,23	<u>79,98</u> 81,26	1,58

\*-составлено по материалам Государственного (Национального) доклада о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году

\*\*-над чертой-доля в процентах от общей территории региона, под чертой-доля в процентах от общей площади земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности

Относительно невысокая доля -7,77% земель, находящихся в частной собственности в стране в целом, даже после проведения масштабной земельной реформы, объясняется тем, что приватизация затронула преимущественно земли сельскохозяйственного назначения, а данная категория земельного фонда занимает всего 22,3% территории страны. При этом, в целом по России сельскохозяйственные угодья от земель сельскохозяйственного назначения составляют чуть более половины. Значит, потенциально объектом реформирования сельскохозяйственного землепользования могли быть чуть более 11% территории страны. Если рассматривать отдельно европейскую часть России, и тем более южные регионы, здесь преобладают именно сельскохозяйственные земли. В Адыгее и Ингушетии земли сельскохозяйственного назначения занимают по 42 % от территории, в Северной Осетии-52%, в Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкесии-по 57 %, в Краснодарском крае и Чечне – 62 и 63 % соответственно, в Дагестане – более 86 % и в Ставропольском крае – более 92 % от территории региона. В равнинных Ставропольском и Краснодарском краях сельскохозяйственные земли представлены преимущественно пашней, а в северокавказских республиках пашня и пастбища составляют близкие величины.

Практика перераспределения земель показала, что на его результаты первоочередное влияние оказали не природные условия, демографическая или экономическая характеристика регионов, а поведение национальных и управленческих элит. Как следствие, в таких национальных республиках как Карачаево-Черкесия и Адыгея,

преимущественно через долевую приватизацию большая часть сельского населения стали земельными собственниками. Напротив, в Дагестане, Ингушетии, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии и Чечне сельскохозяйственные угодья остались в государственной и муниципальной собственности. В то же время, именно в обозначенных 5 регионах отмечается очень высокий уровень сосредоточения арендного землепользования в руках узкого круга национальных и управленческих элит и лиц, приближенных к ним. Проблему расширения допуска населения к управлению землей в современных условиях, когда бесплатная долевая приватизация законодательно завершилась, можно было бы решить через развитие муниципальной собственности на землю. Но и здесь практика показывает, что утвержденная процедура разграничения неразграниченных по уровням собственности государственных и муниципальных земель не способствует предоставлению земли муниципалитетам(таблица). Для разрешения данного вопроса, имеющего большую общественную, социальную и экономическую значимость именно для северокавказских республик, необходима реализация законодательной инициативы в установленном порядке.

### Список литературы

1.Жеруков Б.Х., Шалов Т.Б. Вопросы реформирования сельскохозяйственного землевладения и землепользования в Северокавказском федеральном округе // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель», №3,2013 ,С. 31-35

2.Шалов Т.Б., Кумехова Б.А. Правовые аспекты и перспективы реформирования сельскохозяйственного землевладения и землепользования в Кабардино-Балкарской Республике // Мат. всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Негосударственные ресурсные потенциалы развития сельских территорий России».-Нальчик:КБГАУ, 2015.-С.255-258

3. Шалов Т.Б. Ключин П.В., Савинова С.В., Шорманов А.Х. Рациональное использование сельскохозяйственных угодий в Кабардино-Балкарской Республике (научное издание). -Нальчик: КБГАУ,2016. -186с.

4. Шалов Т.Б. Распределение земель между сельхозпроизводителями в Кабардино-Балкарской Республике. // Известия КБНЦ РАН, № 5(85), 2018, С.81-85

5.Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» от 24.07.2002 N 101-ФЗ

6.Государственный (Национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 г. –Москва, «Росреестр», 2020г.

---

---

Подписано в печать 10.03.22г. Формат 60 x 84 1/16.  
Бумага офсетная Усл.п.л. 17,9 Тираж 100 экз. Зак. № 14  
Размножено в типографии ИП «Магомедалиева С.А.»  
г. Махачкала, ул.М.Гаджиева, 176