

С.Ю. Ковтун
Геоэкологические проблемы Бузулукского бора

В статье обобщены основные геоэкологические проблемы уникального лесного массива Бузулукский бор. Рассматривается современное состояние лесного фонда, проводится оценка степени пожароопасности, лесопатологического состояния, определяется воздействие нефтяных скважин на боровые ландшафты. Обосновывается направление организации ландшафтно-экологического мониторинга.

Основными факторами, определяющими состояние лесного массива, являются разнообразные антропогенные воздействия:

- вырубание ценных сосняков естественного возобновления;
- пожары;
- формирование обширных массивов лесных культур, неподверженных патологии;
- высокая роль пирогенных воздействий;
- потенциальная опасность от нефтегазовых скважин, пробуренных в 60-70-х годов.

На протяжении вот уже почти столетия одной из животрепещущих проблем Оренбургской области является проблема сохранения уникального соснового массива – Бузулукского бора. В условиях формирования первого в области национального парка комплекс экологических проблем бора приобрел особую остроту.

Формирование соснового бора на песчаных террасах Боровки и Самары произошло на рубеже верхнего плейстоцена и голоцена (около 10 000 лет назад), когда произошла аридизация климата. Чередование влажных и засушливых климатических эпох приводило к изменению облика бора. В течение ксеротермических периодов уменьшение количества атмосферных осадков сказывалось на повышении базиса грунтовых вод, что приводило к увеличению площади переважаемых песков и степных участков. Нарастание безлесных участков происходило как в результате сукцессионных, так и катастрофических (пожары) процессов. Во влажные периоды подъем уровня грунтовых вод приводил к увеличению лесопокрытых площадей, причем сокращались как степные участки внутри бора, так и площади сосняков сухих местообитаний (лишайниковых и моховых).

Морфологическую сложность и неоднородность ландшафтов Бузулукского бора, очевидно, следует рассматривать в связи с особенностями сопряжения эоловых ландшафтов II надпойменной террасы, ландшафтных комплексов поймы и I надпойменной террасы, сыртовых ландшафтов; соотношением различающихся в генетическом отношении и «наложенных» друг на друга типов урочищ, формирование которых разобщено во времени; со сменой фаций в составе урочища в зависимости от экспозиции склонов, изменением условий увлажнения и залегания горных пород.

В основу выделения типов урочищ Бузулукского бора положено соотношение генетических типов рельефа и типов леса, формирующих доминирующие урочища. Огромное разнообразие флювиально-эоловых форм рельефа Бузулукского бора можно свести к четырем основным типам: 1) мелкобугристому; 2) серповидно-дюнному (лунковому); 3) параллельно-грядовому; 4) пологоволнистому и пологоволисто-котловинному (ячеистому), которые образуют несколько переходных типов. Большинство форм рельефа Бузулукского бора имеют флювиально-эоловое происхождение.

Общая площадь лесного фонда составляет 111118 га, в том числе лесных земель 98075 га (88,3%), нелесных 13043 га (11,7%). Лесные культуры, созданные в бору, занимают 25422 га (22,9%) покрытой лесной растительностью площади. Не покрытая лесной растительностью площадь составляет 1971 га (1,8%) всей лесной площади и представлена в основном прогалинами, необлесившимися лесосеками и рединами. Погибшие насаждения занимают незначительную площадь - 27 га. Нелесные земли представлены сенокосами - 2510 га (2,3%), воды занимают 2333 га (2,1%), дороги и просеки - 1576 га (1,4%), пастбища 1274 га (1,1%) и болота - 1196 га (1,1%). Сенокосы и пашни используются как для собственных нужд управления лесами, так и для местного населения.

Из общего числа преобладающих в бору пород наиболее распространенными и высокобонитетными являются древостои сосны естественного и искусственного происхождения. В возрастной структуре лесов бора преобладают спелые и перестойные насаждения 46,9%, средневозрастные составляют 31,5%, молодняки - 11,5%, приспевающие 10,1%. Общий запас насаждений предполагаемого национального парка составляет 25915 тыс. м³.

В Бузулукском бору выделено 17 типов сосняков. Физиономически они разбиваются на 4 группы (по Сукачеву): лишайниковый сосняк; мшистый сосняк; ложно-травяной бор; сложный бор [5].

Одним из основных природных факторов, наложивших сильный отпечаток на современные ландшафты бора, являются *лесные пожары*. По историческим данным [2] известно, что в период с 1798 по 1840 годы в огне пожаров сгорело более 30 тысяч гектаров леса. Поэтому ко времени первого лесоустройства в 1843-1844 годах 93% площади бора занимали сосняки не старше 50 лет.

Лесные пожары многократно изменяли облик Бузулукского бора. За столетие (1843 – 1944 годы) лесопокрытая площадь уменьшилась с 86 до 66%. Основными противопожарными средствами служат: противопожарные разрывы, регулярно опахивается квартальная сеть, построены наблюдательные пожарные вышки и водоемы. В пожароопасный период въезд в бор разрешается только по специальным пропускам.

Помимо высокой естественной пожароопасности, значительно повышают вероятность возникновения пожаров метеофакторы - высокие температуры, сухость воздуха, частые суховеи (как следствие этого

периодически повторяющиеся сильные засухи), а также грозы. Наиболее часты пожары в конце весны, когда возникает до 40% лесных пожаров.

Типы леса Бузулукского бора можно разделить на группы в зависимости от степени пожароопасности:

1. *Группа лишайниковых сосняков и мшистых боров* - это самые сухие 1 класса пожарной опасности участки бора, т.к. эти насаждения произрастают на вершинах дюн и песчаных гряд с глубоким залеганием грунтовых вод. Представлены лишайниковыми сосняками, расположенными по вершинам дюн на участках с мелкобугристым ячеистым рельефом с глубоким залеганием грунтовых вод. В отношении пожароопасности - наиболее неблагоприятны из всех типов. Требуют повышенного внимания со стороны пожарной охраны. Располагаются на относительно ровных местах, пологих всхолмлениях и невысоких дюнах. По степени пожароопасности не отличаются от предыдущей группы (1 класса пожарной опасности).

2. *Травяные сосняки* чистые сосняки с густым травяным покровом, с развитым кустарниковым ярусом занимают ровные места и малозаметные всхолмления. Характеризуются более благоприятными условиями произрастания, как в отношении почв, так и по уровню залегания грунтовых вод. Менее опасны в пожарном отношении - 2-3 класса пожарной опасности.

3. *Сложные сосняки* располагаются по ровным местам или неглубоким понижениям на богатых почвах с близким залеганием грунтовых вод. Почти пожаробезопасны благодаря значительной доли в насаждениях лиственных пород и густого подлеска - 4 класс пожарной опасности.

4. *Участки сосновых молодняков, относящихся к искусственным насаждениям.* Очень пожароопасны. Как правило, они лишены каких-либо сопутствующих лиственных пород и травянистой растительности. Подавляющее большинство их имеют в той или иной степени развития очаги корневой гнили. Образующийся при этом ветровал способствует появлению значительной захламленности, что способствует переходу низового пожара в верховой, повышая при этом пожарную опасность. Исключения составляют лесные культуры, созданные в сложных типах леса. В них происходит естественное зарастание лиственными породами, что препятствует распространению огня.

На территории Бузулукского бора выделяются следующие типы урочищ:

- 1) сложные (сосново-березово-осиновые) сосняки серповидно-дюнного рельефа. Наиболее крупный участок такого ландшафта располагается на левобережье р. Боровка, к юго-западу от хут. Гремячий. Полоса серповидных дюн формирует сильно расчлененный рельеф, в котором прослеживается дендро-флористическая дифференциация: вершины и склоны дюн заняты сосняками, а заболоченные подножья дюн и междюнные участки покрыты березово-осиновыми массивами. Рисунок ландшафта при этом приобретает лунковый характер. Сложная мозаичная структура ландшафта определяет достаточную устойчивость данного типа урочищ к нефтяному загрязнению. В основном нефтепродукты будут концентрироваться в низинах серповидных дюн. В

случае аварийной ситуации на Гремячевском месторождении вертикальное просачивание нефтепродуктов через песчаные толщи дюн будет приводить в конечном итоге к концентрации металлов в заболоченных междюнных понижениях;

- 2) мшистые и лишайниковые сосняки параллельно-грядового эрозионно-эолового рельефа. Характерны для правобережья р. Боровка, вдоль долин р. Черталык, Карачев-Муштай и Сидоркин-Муштай. Субмеридиональное простираие симметричных гряд со значительной относительной высотой, тем не менее, не образует выраженной ландшафтной дифференциации. Преобладание спелых и перестойных сосняков в данном типе ландшафта объясняется глубоко расчлененным рельефом. Возможны просачивания нефти на Могутовском месторождении в условиях данного типа урочищ находят быструю миграцию части загрязняющих веществ по каналам с попаданием в речную сеть. Вместе с тем особенности данного типа леса могут обусловить и длительное застаивание тяжелых фракций нефти в линзах в песчаной толще эоловых гряд;
- 3) сложные сосняки на сырцово-эрозионном рельефе. Отмечаются по северной окраине бора. Пологие сырцовые формы рельефа, чередующиеся с песчано-бугристыми формами рельефа. Наиболее широкая полоса (до 3-5 км) этого типа урочищ отмечается на северной и северо-восточной окраине бора. Данный тип урочищ, скорее всего, включает несколько промежуточных подтипов, которые характеризуют изменение типов леса в результате перехода от сухих сосняков на дюнно-эоловом рельефе к нагорным сырцовым дубравам и пойменным березняка и осинникам, являющихся урочищами содоминантами сырцово-холмистого типа местности;
- 4) моховые и травянистые сосняки на субширотных дюнных грядах. Отмечаются к на левобережье р. Боровки к востоку от хут. Широковский. Широотно ориентированные дюны определяют склоновую дифференциацию типов леса: вершины и южные склоны дюн заняты моховые сосняки, северные склоны и междюнные понижения покрыты травянистыми сосняками;
- 5) моховые и травянистые сосновые насаждения мелкобугристого рельефа. Выделяются в виде крупного массива к западу от долины р. Черталык. Характеризуются высокой плотностью насаждений (до 10-12 000 стволов на гектар) и в генетическом отношении являются засаженной сосновыми посадками гарью 1924 г. Значительные площади указанный тип урочищ занимает также на левобережье р. Боровка, восточнее хут. Широковский, являясь засаженной гарью 1879 г. Травянистые сосняки на плоскоравнинно-котловинном рельефе являются наиболее распространенным типом в западной части бора. Характеризуется высокобонитетными сосняками с подлеском. В условиях мелкобугристого рельефа при отсутствии эрозионных прудов и ярусных котловин, разливы нефти (Могутовское

месторождение) останутся локальными, но в тоже время они сформируют детально существующие трудноизвлекаемые линзы, слабо подверженные каким-либо перемещениям.

Бузулукский бор отличает высокая пожароопасная обстановка, особенно в летнее время. Одним из ведущих факторов, возникновения пожаров является участок Южно-Уральской железной дороги, проходящей через территорию бора на значительном протяжении, где находятся, главным образом, сосновые молодняки. Посещение отдыхающими Бузулукского бора также способствует возникновению пожаров. В связи, с чем существует необходимость выделения специально обустроенных зон.

Бузулукский бор составляют сосновые насаждения 1 и 2 классов природной пожарной опасности, неоднократно пройденные верховыми пожарами. По данным Я.Н. Даркшевича (рукописи 1980 г.) за период с 1760 по 1980 гг. крупными верховыми пожарами пройдено 79445 га. Без перекрытия общая площадь, с пройденными верховыми пожарами за 220 лет, составляет около 41 000 га.

За период с 1987 по 1996 год, на территории бора зарегистрировано 357 пожаров, охвативших 469,8 га. В среднем в год возникает 36 пожаров. По этим данным бор можно отнести по относительной горимости - к «чрезвычайной категории», по площади - к «высшей категории». И если раньше огромные пожарища, хотя и медленно, но возобновлялись сосной, то уже в конце XIX столетия в связи с интенсивно нарастающими лесозаготовками, они стали превращаться в безлесные пространства и, в лучшем случае, зарастать мелким осинником или кустарниками. При хаотичной разработке гарей (горельников) не может быть и речи о рациональной очистке мест рубок. Все чаще она принимает характер новых пожарищ по гарям, во время которых уничтожаются не только остатки леса, но и почвенный покров с молодым сосновым поколением. Высокая горимость лесов Бузулукского бора и эффективная борьба с пожарами в последние десятилетия свидетельствуют о том, что при организации национального парка необходимо сохранить и модернизировать существующую систему противопожарной охраны.

Около половины молодых искусственных сосновых насаждений бора принадлежат полному списанию и уничтожению, в результате пораженности вредителями.

Одним из основных вредителей является *корневая губка*, на долю которой приходится почти 90,2% всех сосновых древостоев ослабленных в различной степени. На остальные негативные факторы приходится менее чем по 1%, кроме соснового подкорного клопа - 4%.

В сосновых насаждениях естественного происхождения повреждения корневой губкой не отмечено. Общая площадь лесных культур сосны, пораженных корневой губкой, по данным обследования составила 5607,0 га (против 14587,8 га в 1994 г.) Из них преобладают действующие очаги - 88,3% площади, площадь возникающих очагов составила 7,4%, затухающие очаги отмечены на 4,3% площади насаждений, пораженных корневой губкой.

В большей степени поражаются культуры в возрасте от 31 до 60 лет. При этом, действующие очаги корневой губки отмечены в насаждениях, возраст которых достигает 100 лет, а первые признаки поражения этой болезнью встречаются в возрастной группе 10-20 лет. В насаждениях до 40 и более 60 лет, большинство лесных культур имеет слабую степень пораженности, от 40 до 60 лет - среднюю. Очаги корневой губки отмечены в 13 типах леса и 12 типах лесорастительных условий Бузулукского бора.

Можно предположить, что численность корневой губки будет уменьшаться, так как меры по ее истреблению стали проводиться более регулярно, что в результате оказывало существенное влияние на ситуацию в целом.

Насаждения, пораженные сосновой губкой, почти полностью по действующим нормативным документам, относятся к здоровым древостоям, но лишь незначительная их часть (0,3%) - к ослабленным. Это подтверждается и данными распределения деревьев по категориям состояния. Доля деревьев первой категории составляет 85-95%, общий отпад отсутствует, то есть все насаждения, вне зависимости от степени поражения, относятся к здоровым древостоям.

Таким образом, относительно высокое поражение сосновой губкой насаждений Бузулукского бора в целом не влияет на состояние спелых и перестойных боров.

Не менее опасным вредителем для посадок считается сосновый подкорный клоп, очаги которого в сосновых насаждениях Бузулукского бора отмечены на площади 338,6 га, причем повреждены этим вредителем, в основном, лесные культуры. Анализ модельных деревьев на соснового подкорного клопа показывает, что в настоящее время имеется слабая численность этого вредителя, отмеченная на всех модельных деревьях (максимальная численность 8,8 шт./дм²), при этом на части моделей с морфологическими признаками повреждения, заселение деревьев отсутствует. В популяции клопа в 2004 году преобладают взрослые насекомые - 93,0% от общей численности, доля личинок составила 7,0%. Относительно небольшая площадь повреждения сосновых насаждений и низкая плотность поселения свидетельствует о небольшом значении этого вредителя в настоящее время, как фактора, определяющего состояния сосновых насаждений.

К вредителям сосны также относятся звездчатый ткач, объедающий хвою, короеды и усачи и другие насекомые, способные в отдельные годы и при определенных условиях нанести ощутимый вред лесу.

К факторам деградации относится и систематический, ненормированный выпас скота на общей площади около 20069 га, приводящий к практически полному уничтожению травянистой и кустарниковой растительности, ослаблению древостоя, поражению его вредителями и болезнями. Решение этой проблемы состоит в отведении определенных участков лесного фонда под выпас скота и его временном регулировании.

Таким образом санитарное состояние лесов Бузулукского бора

оценивается как удовлетворительное, благодаря усилиям специалистов лесной охраны и Боровой ЛОС.

В условиях национального парка необходимым является организация условий для массового туризма, связанных с функциональным зонированием территорий и мониторингом воздействия рекреации на природные комплексы. Контроль за состоянием экосистем, находящихся под воздействием рекреации, производится путем наблюдений за состоянием растительного покрова используемых территорий. В местах маршрутного туризма, при нерегулярном и эпизодическом посещении, показателями ухудшения состояния природного комплекса являются также признаки, относящиеся к наиболее уязвимому компоненту - животному населению (фактор беспокойства).

Важнейшим фактором, воздействующим на экологическое состояние Бузулукского бора являются *последствия поисково-разведочных и эксплуатационных работ* на нефть и газ, которые были проведены в период с 1953 по 1974 годы.

Важнейшим фактором, воздействующим на экологическое состояние Бузулукского бора, являются последствия поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефть и газ, проводившихся в 1953-74 гг. За это время было пробурено 102 структурные, 59 поисково-разведочных и 3 эксплуатационные скважины. Основные запасы нефти и газа в пределах бора сосредоточены на трех месторождениях: Могутовском с запасами нефти (по кат. А+В+С₁) - 21, 7 млн.т. и газа - ок. 2 млрд. м³; Воронцовском с запасами нефти - 19, 5 млн.т. и газа - 0,6 млрд. м³; Гремячевском с запасами нефти - 2 млн.т. и газа - 0,7 млрд. м³.

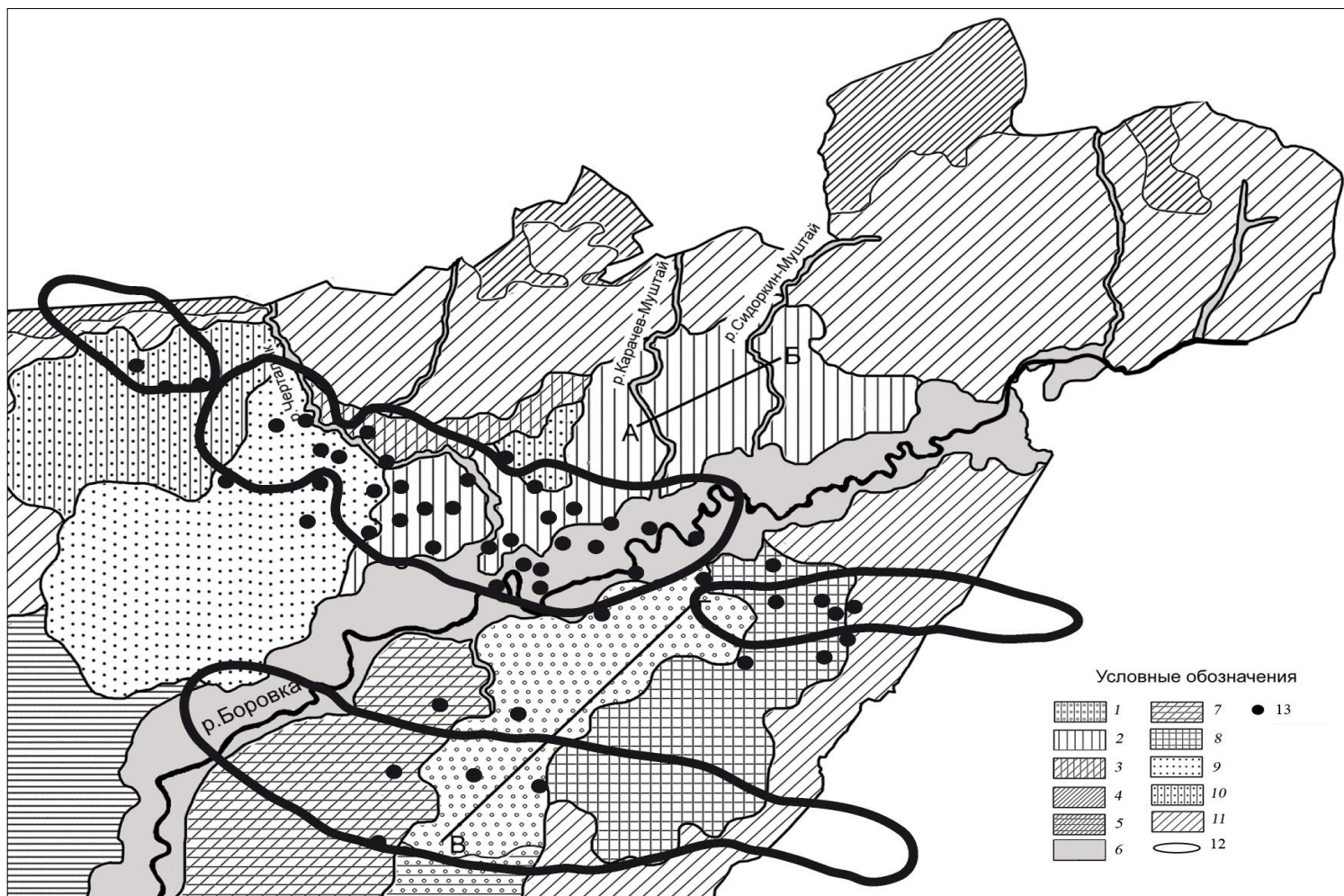
При площади части особо ценного лесного массива "Бузулукский бор" в пределах листа N-XXXIX-29 - 660 км² площадь указанных месторождений составляет - 95,4 км², т.е. 15% от общей площади лесного массива. Средняя плотность скважин в бору составляет 0,6 скв/км², в т.ч. наиболее высока она на Гремячевском месторождении - 0,99 скв/км². По степени воздействия скважин на лесные экосистемы можно выделить три зоны. В первую входит участок сукцессионно зарастающих вырубок вокруг скважин с участками лесонасаждений 10-20 летней давности. Здесь отмечается:

- химическое загрязнение почв, почвообразующих пород, горизонтов подземных вод, поверхностных водоемов, а также атмосферного воздуха буровыми и технологическими отходами;
- нарушение почвенного и растительного покрова, трансформация природных экосистем с появлением техногенных ландшафтов;
- загрязнение металлическими конструкциями и строительным мусором.

Установлено, что на 11 скважинах Могутовского (№№ 11, 18, 20, 22, 101, 111, 115, 119, 201, 202, 203), в районе ГРП (скв. 101, 104), на 2 скважинах Гремячевского (17, 51), на 2 скважинах Воронцовского (6, 154) в том или ином виде отмечались выходы нефтегазосодержащих веществ. В одном случае это капельные выпоты и вытеки нефти (скв. 22, 119), слабый

запах газа (6, 11, 115), в других - выходы нефтесодержащих отходов в земляных амбарах (111, 101-104, 203). В результате слива минерализованных пластовых вод и буровых растворов в амбары формируются участки с засоленными грунтами, лишенными растительности. Среди перечисленных выше скважин, а также скв. 113, 103 Могутовского месторождения, скв. 52 Гремячевского, скв. 150, 151, 153 отмечены участки засоления площадью от 10 до 120 м². Образование "техногенных солончаков" связано с заполнением глинистыми растворами амбаров, которые образуют водоупорный слой, благоприятствующий накоплению солей.

Рис.1 Оценка устойчивого развития ландшафтов Бузулукского бора при разработке месторождений



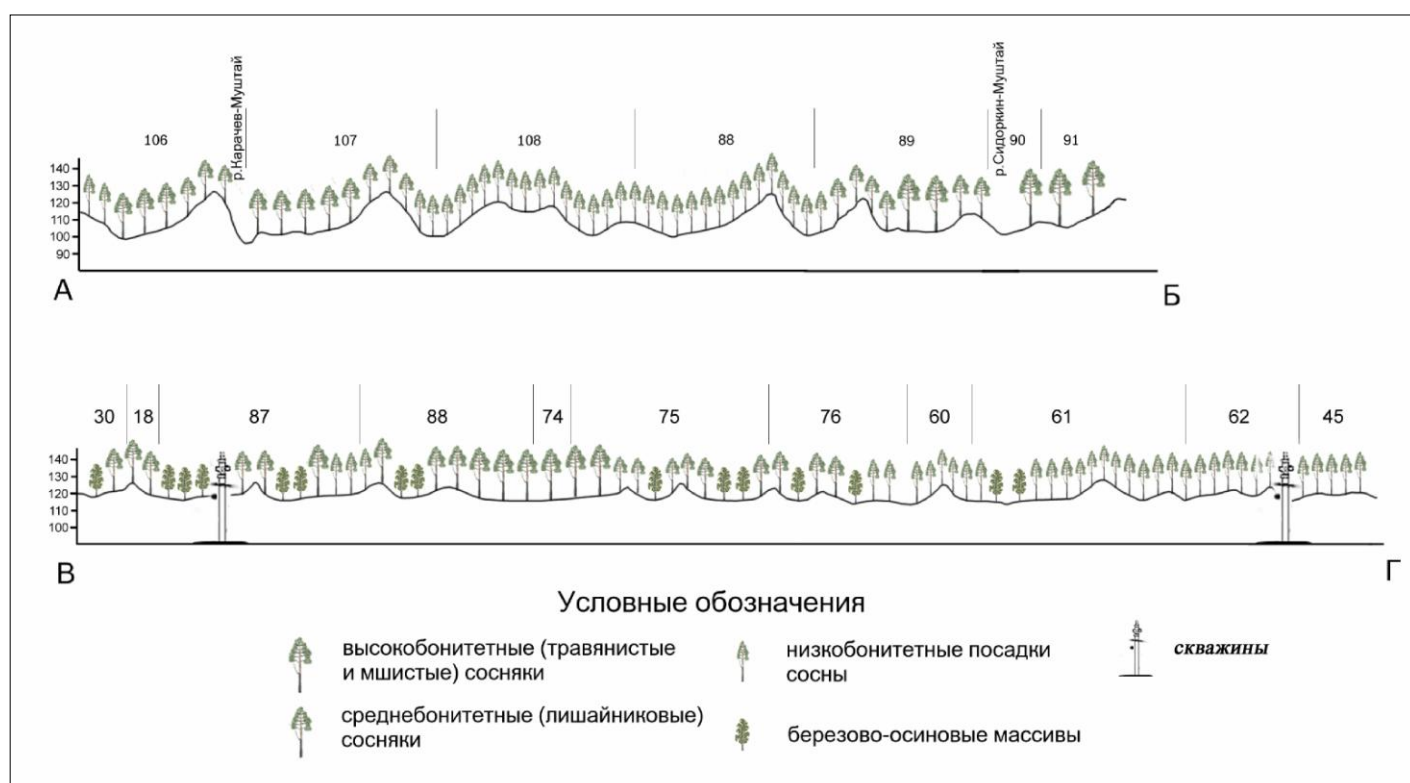
Условные обозначения: 1. мохово-травянистые сосняки с березняками на серповидно-дунно-грядовых формах эолового рельефа; 2. лишайниковые, моховые и травянистые сосняки на параллельно-грядовых формах эолового рельефа; 3. моховые и травянистые сосняки на сырцово-грядовых формах рельефа; 4. дубняки, липняки и березняки на формах сырцового рельефа; 5. ольховники и ивняки пойменных понижений и котловин; 6. пойменные сосняки, осинники и ивняки долины р. Боровка и долин второстепенных порядков; 7. моховые и травянистые (в.т.ч. орляковые) сосняки с дубняками и осинниками; 8. моховые и травянистые (в.т.ч. орляковые) сосняки с дубняками и осинниками на грядово-котловинных формах эолового рельефа; 9. сосновые посадки и моховые сосняки на мелкобугристых формах эолового рельефа; 10. моховые и травянистые сосняки на грядово-ячеистых формах эолового рельефа; 11. моховые и травянистые сосняки с дубняками, березняками и осинниками на формах сырцового рельефа; 12. границы месторождений; 13. месторождения.

Безлесные участки вокруг скважин относительно невелики по площади. Их площадь оценивается в 170-200 га, т.е. около 0,3% площади бора. Эту территорию мы выделяем в I класс антропогенной деградации. Участки вокруг скважин выделяются среди боровых ландшафтов антропогенно-сукцессионными растительными сообществами. В основном участки вырубок вокруг скважин представлены вейниковой, пырейной, белополынной, тонконогово-песчаннополынной ассоциациями. Возраст сукцессий составляет по дате пробуривания и ликвидации скважин от 40 лет (скв. 101) до 1 года (скв 203).

Многие из вырубок захламлены металлическими конструкциями и строительным мусором. Особенно выделяются участки бывших ГРП: район скв. 101 и 104 Могутовского месторождения, скв 167 Воронцовского месторождения.

Негативное воздействие скважин не ограничивается буферной зоной вокруг вырубок. Пока скважины находятся в законсервированном состоянии, уровень грунтовых вод остается относительно стабильным. При возобновлении эксплуатации скважин изменение пластового давления скажется на грунтовых водах, которые являются важнейшим фактором существования бора. При понижении уровня грунтовых вод увеличится площадь сосновых редколесий и безлесных участков.

Рис. 2. Ландшафтный профиль северо-восточной части Бузулукского бора



Оценивая потенциальную экологическую опасность эксплуатации нефтяных месторождений, нужно принимать во внимание положение скважин по отношению к формам рельефа и учитывать различную устойчивость типов урочищ к антропогенному воздействию. На ландшафтном профиле через скважину 119 можно проследить

направленность загрязнения соответственно с уклоном поверхности. Если учитывать площади потенциального загрязнения, а также площадь населенных пунктов и транспортных путей то можно выделить II класс антропогенной деградации, площадь которого в пределах оренбургской части Бузулукского бора составляет 1,0-1,2 тыс. га (1,8% общей площади).

К III классу антропогенной деградации отнесены участки с искусственными насаждениями, в т.ч. с различной степенью фаутиности (поражением *Trametes pini*). В оренбургской части по материалам полевых исследований Института степи площадь сосновых посадок оценивается в 16,7 тыс. га (24,9% от общей площади этой части Бузулукского бора).

Учитывая, что сосновый бор представляет единую ландшафтную систему, эти изменения затронут не только участки нефтяных месторождений в пределах бора, но и удаленные от месторождений участки бора.

Одной из проблем устойчивого функционирования экосистем Бузулукского бора является ее фрагментация транспортной сетью. Лесной массив расчленен просеками на кварталы длиной 1 км, и шириной – 0,5 км. Высокая транспортная доступность имеет как положительные, так и отрицательные стороны. С появлением просек, доступность бора резко возросла, что является благоприятным фактором при тушении пожаров, а также обследования объектов мониторинга. С другой стороны – беспрепятственного посещения любого участка Бузулукского бора.

Результатом проведенных нами исследований было установлено, что решением может быть комплексный мониторинг за общим состоянием ландшафтов в Бузулукском бору. В основе, которых лежит комплексная система наблюдения за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния ландшафтов под воздействием природных и антропогенных факторов. В конечном счете, организация и осуществление экологического мониторинга является неотъемлемой составной частью всей научной деятельности национального парка.

Знание этих фактов позволит не только эффективно отслеживать изменения в природе и обеспечивать охрану объектов, но и поддерживать экологическое состояние бора благоприятное для организации рекреации и отдыха.

Список литературы:

1. Даркшевич, Я.Н. Бузулукский Бор / Я.Н. Даркшевич. – Чкалов, 1953.
2. Невзоров В.М., Хиров А.А, - По Бузулукскому бору (путеводитель). – Бузулукская типография, 1982 г.
3. А.Б. Стрельцов, И.Е. Трофимов – Опыт проведения биологического мониторинга Калужского городского бора по стабильности развития *Nicrophorus vespillo* L., Калужский государственный педагогический университет им. К.Э. Циолковского. Общественно-научный журнал «Проблемы региональной экологии», №6, 2006 г. с. 108-111.

4. Оценка состояния фонда скважин в районе ОЦЛМ «Бузулукский бор». Кн.1 / Э.Н. Лукиных, А.М. Пальпушко, Г.М. Вапвина и др.); Опыт. ОАО «ОренбургНИПИнефть». – Оренбург, 2000.
5. Сукачев, В.Н. Типы леса Бузулукского бора / В.Н. Сукачев //Труды // Бузулук. Экспедиция. – Л., 1931. – Ч.1. – С. 109-245.
6. Сукачев, В.Н. Типы леса Бузулукского бора / В.Н. Сукачев //Труды // Бузулук. Экспедиция. – Л., 1931. – Вып. XIII.
7. Терентьева Л.В., Домбровский В.Н., - Защитим Бузулукский Бор / Под общей ред. В.Н. Домбаровского (серия «Экология Уральской долины», вып. 7). – Оренбург, Зеленый комитет, 2002 – 132 с.
8. Чибилев, А.А. Географический атлас Оренбургской области. – М.; Оренбург, 1999. С. 65.
9. Эколого-экономическое обоснование организации национального парка «Бузулукский бор» в Оренбургской и Самарской областях: общая пояснительная записка / Рос. гос. проектно-изыскат. ин-т «Росгипролес». – М., 2000.