

Сосняки аридной зоны Украины (состояние, проблемы и решения)

Леса и лесной сектор недооцениваются украинской властью. Её внимание к лесным проблемам носит эпизодический характер и обычно связано с разного рода катастрофами и сандалами, к числу которых относятся и пожары 2020 года в Луганской области. Причины подобных явлений традиционно объясняются чрезвычайными ситуациями и обстоятельствами, а реакция сводится к поиску виноватых и принятию мер по ликвидации последствий, которые обычно носят локальный, организационно-финансовый характер. Между тем, однотипных негативных явлений, связанных с лесами, будь то пожары, наводнения, усыхания, либо проявления коррупции, не становится меньше. Напротив, они приобретают регулярный характер и имеют всё более тяжёлые последствия. Это заставляет задуматься о низкой эффективности реализуемых подходов к решению лесных проблем Украины и активно заняться поиском новых.

Подавляющее большинство катастрофических лесных пожаров, имевших место за годы независимости Украины, произошло в сосняках, засушливых областей страны: Херсонской, Николаевской, Днепропетровской, Луганской и Харьковской. Создается впечатление, что прошлогодняя трагедия в Луганске является лишь очередным звеном в цепи однотипных и регулярных событий.

Нельзя игнорировать и то, что крупные пожары и массовая гибель сосновых лесов в последние, - критически засушливые годы охватывает практически весь ареал произрастания сосны. Свидетельством тому являются:

- рекордные по площади и нанесенному ущербу пожары 2020 года в Житомирской и Киевской области, большинство из которых произошло на территории заповедных объектов и лесных предприятий с ограниченным режимом лесопользования;
- массовое короедное усыхание средневозрастных сосновых культур областей Полесья (2016-2020);
- ускорение усыхания сосняков Черкасского бора (2021)

Есть все основания предположить, что все данные события имеют общую причину, а следовательно, и общие алгоритмы реагирования и профилактики. Данный раздел, представляет собой попытку краткого обоснования данной позиции применительно к соснякам аридной (засушливой) зоны Украины с основным акцентом на комплексном анализе ситуации, обоснование

принципов и практических мер, направленных на повышение устойчивости лесов и предотвращение катастрофических лесных пожаров.

В общем случае, к регионам с аридным климатом относятся территории, на которых испарение устойчиво превышает количество выпадающих осадков. В рамках данной работы в аридную зону мы включили всю степную зону, а также Харьковскую и Полтавскую области. Степень аридности на этой территории ослабевает при перемещении с юга на север и с востока на запад, хотя в последние годы все чаще наблюдаются нарушения данного правила. Согласно многочисленным прогнозов ситуация будет динамично меняться и уже в ближайшее 10-15 лет к регионам с аридным климатом можно будет отнести сначала Черкасскую, а затем и значительные части Киевской и Сумской областей. Климатические данные последних лет убедительно свидетельствуют о том, что вероятность реализации данных прогнозов очень высока.

Сосняки в аридной зоне

В Полесье, с его мягким умеренно континентальным климатом, сосновые боры и суборы формируют сплошные лесные массивы, занимающие около 75% общей площади лесов. В значительно меньшем количестве, сосняки присутствуют и на равнинных территориях страны с более засушливым (аридным) климатом. Здесь они приурочены к речным отложениям, образующим гряды и острова песка и супеси по левым берегам русел Днепра, Северского Донца и их притоков. По ним боровая лесная растительность пересекает лесостепную зону и глубоко проникает в зону Степи, где постепенно замещается и вытесняется песчаной степью. Естественные сосновые леса аридной зоны, значительно отличаются от боров и суборей Полесья меньшей полнотой и продуктивностью, наличием среди них значительных пространств с растительностью характерной для песчаной степи, а также иным травяным покровом, в котором преобладают злаки и засухоустойчивые осоки. С легкой руки Г. Высоцкого эти леса называют «пристепными борами», объединяя в это понятия весь комплекс сосновых насаждений на древнеаллювиальных песках и супесях в степной и частично лесостепной зоне, не зависимо от происхождения, производительности и состава сопутствующей растительности.

О естественных пределах распространения таких лесов дает представление карта (рис.1) изначального залесения территории Харьковщины и прилегающих земель, составленная Б. Иваницким [1]. Наиболее полная сводка исторических сведений о естественном распространении пристепных боров приведена в статье М. Дрюченко [2]

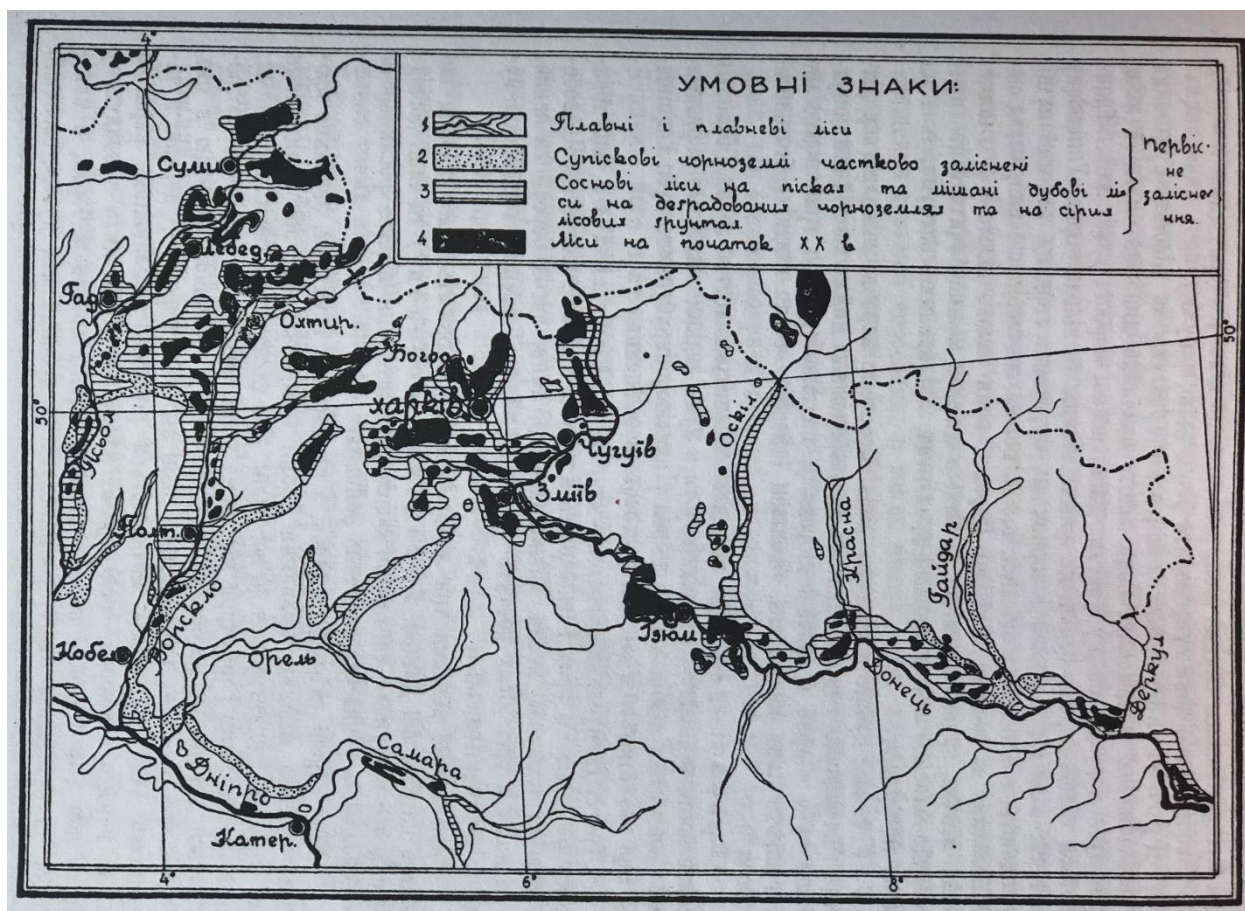


Рис.1. Сравнительная карта лесов первичного залесения и лесов на начало 20 века на Харьковщине и на смежных украинских землях. Б. Иваницкий [1] с.43.

Громадное влияние на сохранность этих лесов и изменение всего ландшафта территории оказала деятельность человека. В период с 17 по первую половину 20 века она в основном сводилась к уничтожению лесов в ходе военных действий и хозяйственного освоения территории переселенцами. Неотъемлемой составной частью этого процесса явились попытки хозяйственного использования (распахивание, выпас) как вырубок, так и песчаных степей, соседствующих и тесно связанных с пристеппыми борами. Их следствием явилось образование сыпучих, перемещаемых ветром песков, увеличение площади песчаных пространств и образование новых (погребенных) почв эолового происхождения.

Пагубные последствия вырубки и распашки территории пристеппных боров и песчаных степей проявились очень быстро и послужили стимулом для попыток восстановления леса на песках. Основные объемы этих работ были приурочены к песчаным массивам вдоль Северского Донца и его притоков. Они были начаты во второй половине 18 века, о чем свидетельствуют 130-140 летние посадки сосны, произрастающие в ряде уездов Харьковской области в начале 20 века. Работы по созданию лесов 19 века, связанные инициативой помещика И.Я. Данилевского, деятельностью военных поселений и ряда

песчаных аренах Алёшковских песков. На основании наличия в обозримом прошлом естественных сосновых все области аридной зоны разделены на две группы:

«вне ареала» - Запорожская, Одесская, Херсонская, Николаевская Кировоградская области;

«в пределах ареала» -Днепропетровская, Донецкая, Луганская, Харьковская, Полтавская.

Следует отметить, что площадь сосняков и их роль в лесном хозяйстве областей анализируемого региона различна (рис.3).

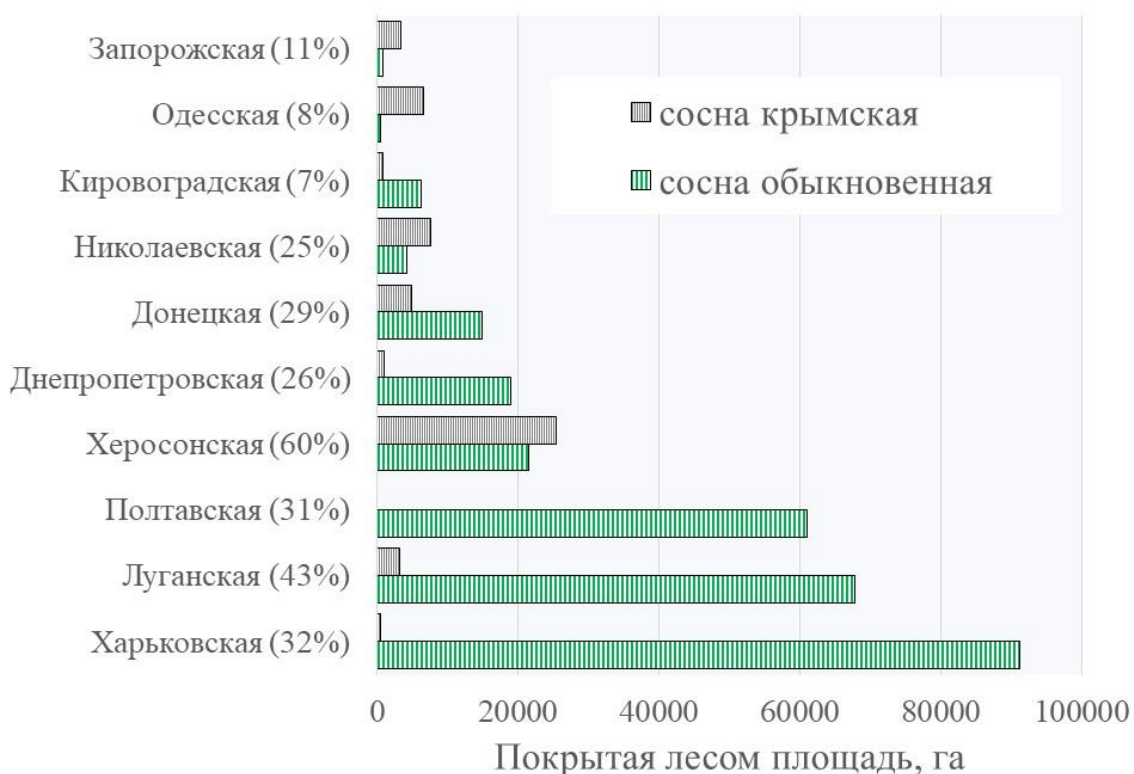


Рис.3 Площадь сосняков в лесном фонде областей аридного региона. В скобках у названия области приведена доля сосновых насаждений в общей лесопокрытой площади. Данные по предприятиям Гослесагентства на 1.01.2019 г.

Наибольшие площади сосняков находятся в 4 областях аридного региона. Именно здесь размещены массивные однородные посадки чистых одновозрастных сосновых культур, наличие которых увеличивает риск возникновения крупных пожаров. В дальнейшем наибольшее внимание мы будем обращать на Луганскую область являющуюся основным объектом работы, а также Харьковскую область и Херсонскую области, где были сосредоточены основные научные и экспериментальные работы по выращиванию сосны на песках.

Научные работы, начатые по лесоразведению в аридной зоне современной Украины в конце 19 века, в 20-х и 30-х годах 20 века были значительно расширены. Они значительно обогатили лесную науку новыми знаниями, которые после окончания войны нашли своё практическое воплощение.

Послевоенные государственные планы рассматривали создание новых лесов и лесных полос, как один из главных приоритетов развития. Облесение неиспользуемых земель аридной зоны считалось важнейшей частью этой работы. В качестве основной породы для облесения песков использовалась сосна (обыкновенная и крымская). (рис.4).

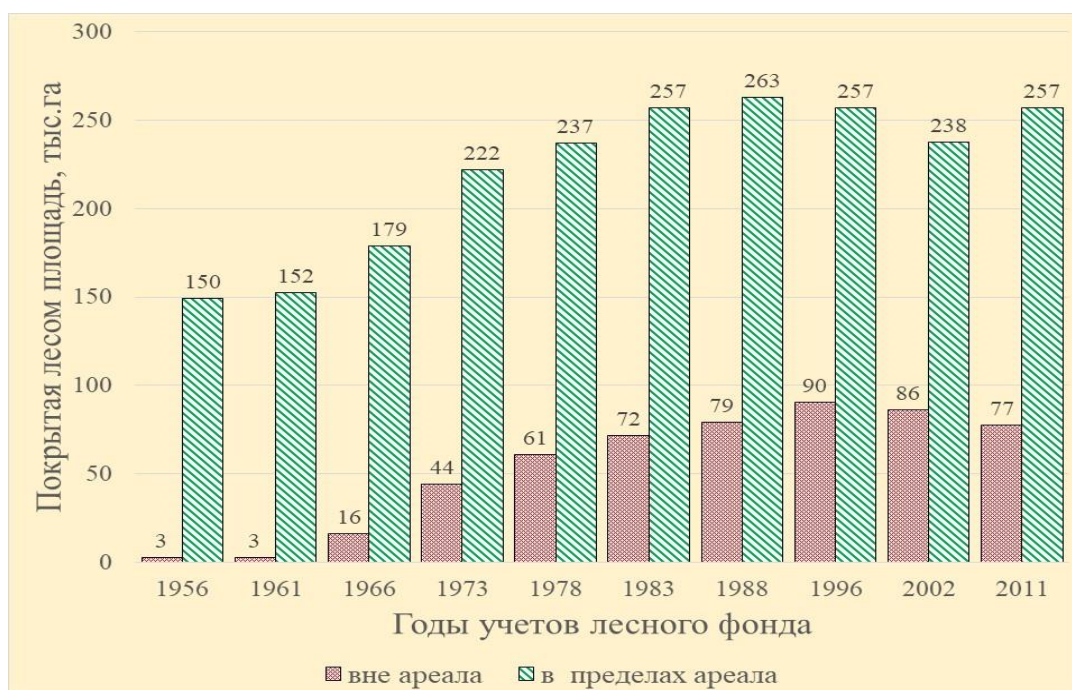


Рис.4. Динамика площадей сосны в аридной зоне в послевоенный период. Источник: Данные учетов ГЛФ по предприятиям, находящимся в подчинении центрального органа государственной власти Украины в области лесного хозяйства

За 40 лет, прошедших между учетами лесного фонда 1956 и 1996 года, площадь сосняков в аридной зоне выросла более чем на 195 тыс. га, что составляет 34,3% от общего увеличения площади сосняков по Украине. Вне ареала создано 87,6 тыс. га рукотворных сосновых лесов. В тройку областей с наибольшим увеличением площади сосняков входят Херсонская (63,5), Луганская (38,2), Харьковская (34,5 тыс. га) области.

Средняя доля сосны в площади лесов аридной зоны, созданных с 1956 по 1996 год, составляет 29,3%. Максимальна она в Херсонской (85,7%), Харьковской (42,0%) и Луганской (35,1%), минимальна в Донецкой, Запорожской и Одесской областях (от 7,2 до 8,5%).

Подчеркнем, что создание лесов в аридной зоне является трудоемким и рискованным мероприятием, так как многие посадки гибнут уже в первые годы после создания. Количественно оценить долю гибели созданных насаждений можно на основе балансовых расчетов, учитывающих начальную (учет ЛФ 1956) и конечную (учет ЛФ 1996) площадь лесов, а также площади сплошных рубок и создания лесных культур (л/к) за период между учетами (данные Минлесхоза). Результаты соответствующих расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1. К оценке результативности работ по лесовосстановлению и лесоразведению в период между 1956 и 1996 годами

Область	площадь, тыс.га					Площадь сплошных рубок, тыс.га	Ожидаемая (расчетная) ПЛП	Различие между ожидаемыми и фактическими изменениями, тыс.га	Условная оценка успешности л/к, %
	ПЛП*		С 1956 по 1996						
	1956	1996	создано л/к в ГЛФ	создано л/к на неудобьях	Изме- нение ПЛП				
Харьковская	273,3	355,4	101,9	72,9	82,1	9,7	438,4	-83,0	-47,5
Полтавская	157,4	223,5	53,4	55,1	66,1	13,2	252,7	-29,2	-26,9
Луганская	150,4	259,2	123,7	72,9	108,8	1,8	345,2	-86,1	-43,8
Херсонская	24,0	98,1	126,9	14,0	74,1	0,0	164,9	-66,8	-47,4
Днепропетровская	55,5	131,1	78,0	61,4	75,6	0,0	194,9	-63,8	-45,8
Одесская	83,2	148,8	49,4	81,7	65,6	4,5	209,8	-61,0	-46,5
Николаевская	13,0	59,9	39,4	56,2	46,9	0,0	108,6	-48,7	-50,9
Донецкая	74,9	148,6	67,3	44,6	73,7	0,6	186,2	-37,5	-33,5
Запорожская	10,7	50,2	34,8	40,8	39,5	0,0	86,3	-36,1	-47,8
Кировоградская	89,0	124,6	31,6	49,5	35,6	10,1	160,0	-35,4	-43,6
Итого	931,4	1599,4	706,4	549,1	668,0	39,9	2147,0	-547,6	-43,6

* ПЛП – покрытая лесом площадь

В идеальных условиях должна выполняться зависимость, приведенная ниже:

$$S_{1996} = S_{1956} - \sum S_{\text{ср}} + \sum S_{\text{лк}},$$

где

S_{1996} – площадь, покрытая лесом по учету 1996 года;

S_{1956} – площадь, покрытая лесом по учету 1956 года;

$\sum S_{\text{ср}}$ – суммарная площадь сплошных рубок за между учетный период;

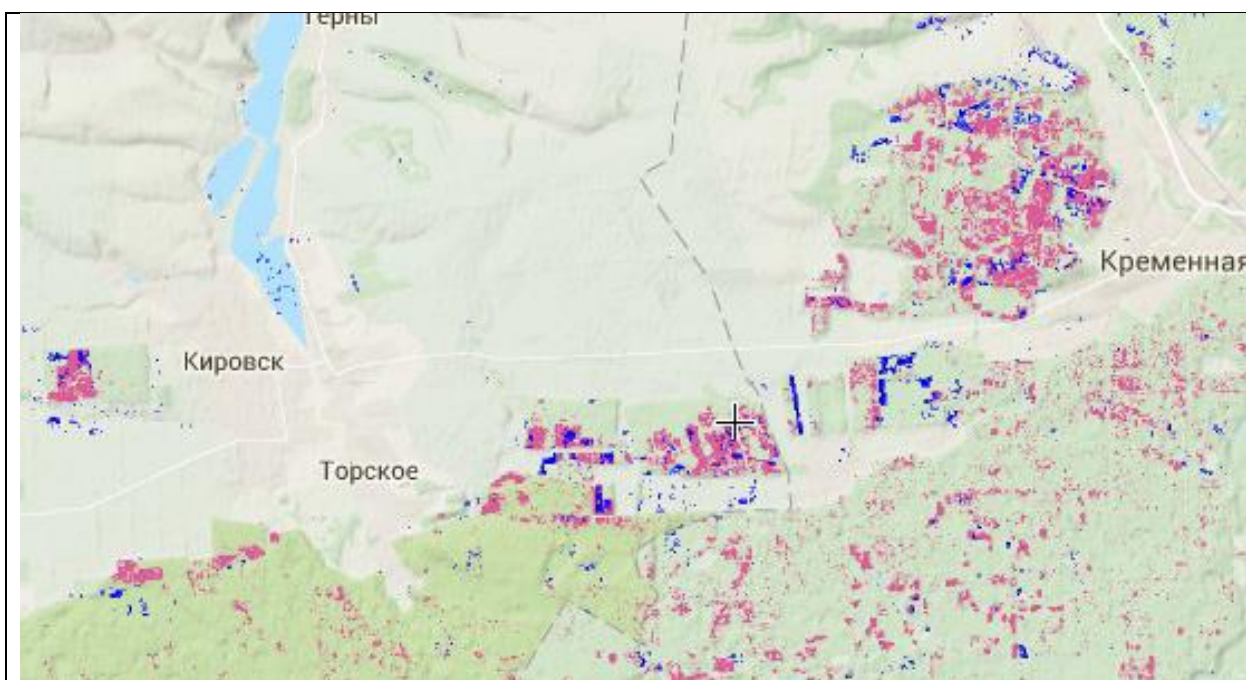
$\sum S_{\text{лк}}$ – суммарная площадь посева и посадки леса за между учетный период.

При 100% приживаемости посаженных лесных культур и постоянстве площади лесов, можно было бы ожидать, что за 40 лет их площадь в аридной зоне увеличится до 2 147 тыс. га. Однако она оказалась почти на 550 тыс. га меньше. Потерянные гектары, это, прежде всего, результат гибели

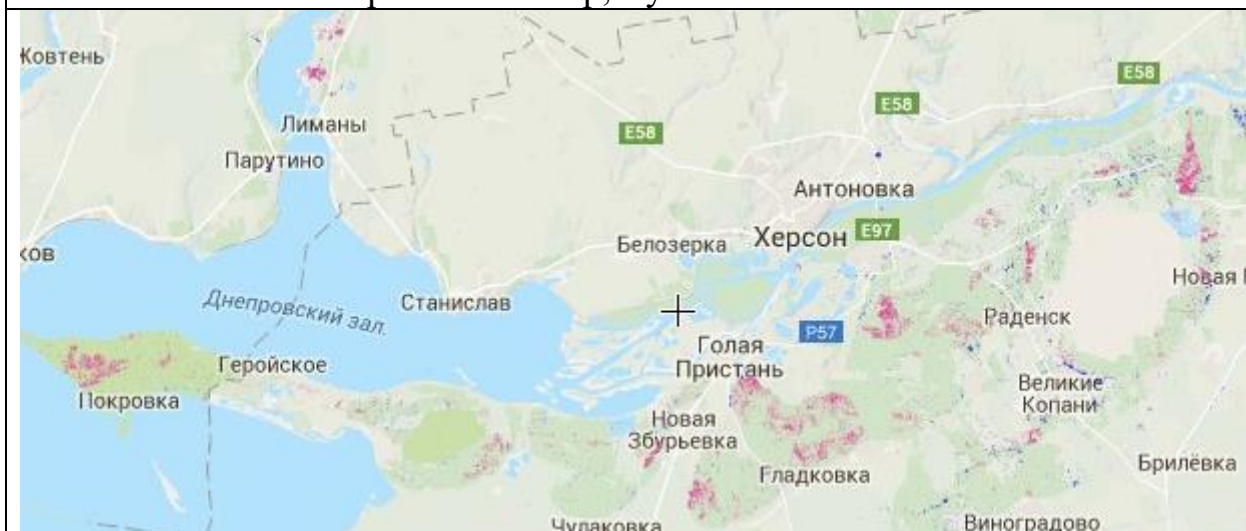
высаженных культур. Посадка леса и его создание, - различные понятия: во многих областях аридной зоны почти половина посадок гибнет и их приходится высаживать повторно.

Наибольшие массивные посадки сосны в послевоенные годы были созданы в Херсонской области. Это послужило поводом для многочисленных победных реляций и правительственных наград. Однако уже в 80-х годах состояние лесов на Нижнеднепровских песках резко ухудшилось: крупные пожары и массовое поражение посадок вредителями приобрели здесь регулярный характер. В начале 90-х, будучи руководителем темы №39 тематического плана НИР УкрНИИЛХА, автор этого текста назвал сосняки Херсонской области наиболее проблемным лесным массивом Украины и провел анализ причин возникновения подобной ситуации /одновременно был дан анализ общего состояния лесоразведения в степной зоне/. В 1997 году соответствующие разделы отчета, дополненные статистикой, были опубликованы как отдельные статьи [4,5]. В одной из них [5] ситуация на Херсонщине характеризовалась следующим образом: *«Положение дел в сосняках Нижнеднепровья напоминает школьную задачку о бассейне с двумя трубами. Причем тот период, когда "бассейн" наполнялся (увеличение лесных площадей превышало их убыль) уже закончился. Сейчас, несмотря на то что поступление "воды" продолжается (с 1990 по 1995 год посажено 3874 га леса), ее убыль перекрывает его (в тот же период 50% созданных культур /около 1900 га/ погибло и списано в период до смыкания, 1475 га пройдено верховыми пожарами, 1190 га сплошь объедено пилильщиком и 21300 га повреждено в сильной степени) причем идет с таким напором, что возникает опасение - как бы не вырвало дно у "бассейна". Другими словами, лесное хозяйство Херсонской области стоит на пороге катастрофы, заключающейся в массовой гибели, созданных на песках сосновых культур. Проводить в этих условиях прежнюю политику, нацеленную на разведение сосны, как минимум глупо.»*

Время не только подтвердило данную оценку, но и показало, что она справедлива и для сосняков, произрастающих в других областях аридной зоны. Начиная с 90 х годов площадь сосняков достигла максимума и стала демонстрировать явную тенденцию к стагнации и даже уменьшению. Главной причиной этого стали катастрофические по площади и ущербу пожары, которые зафиксированы во всех крупных сосновых массивах аридной зоны (рис.5)



Кременской бор, Луганская область



Нижнеднепровские пески, Херсонская и Николаевская области

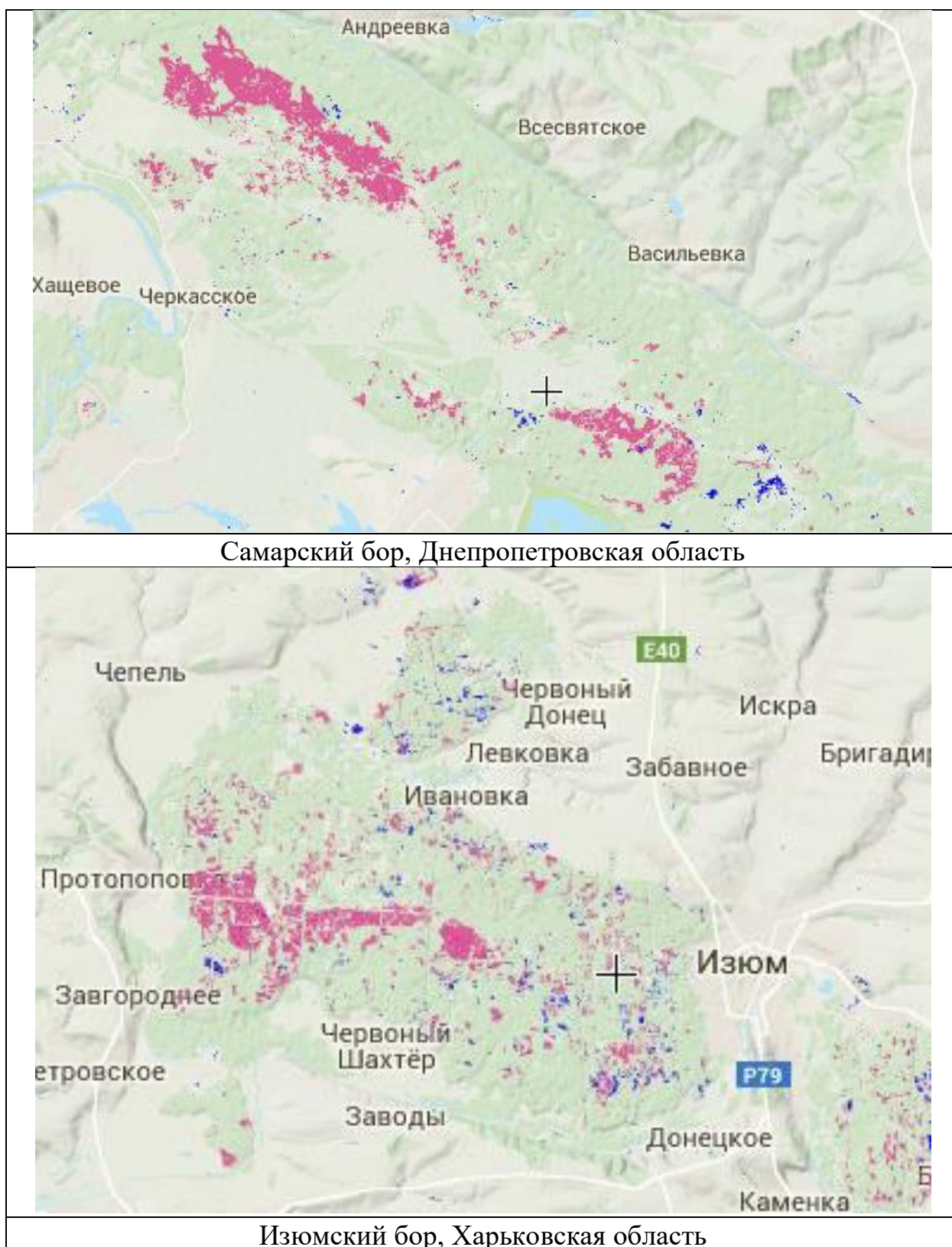


Рис.5. Уменьшение площади сосновых лесов аридной зоны по данным системы Global Watch

Следует учитывать, что ущерб от крупных пожаров не сводится к показателям пожарной статистики, которая фиксирует площадь и запас, погибших в огне насаждений. Вслед за пожарами обычно следует массовое размножение вредителей сосны (короедов, лубоедов, хвоегрызущих). За несколько лет они

приводят к куртинному, а иногда и сплошному усыханию значительной части лесов, ослабленных низовыми пожарами, а часто и древостоев на прилегающих территориях. В связи с этим реальные потери обычно значительно больше, чем те, что указываются сразу после пожара.

Об этом наглядно свидетельствует динамика санитарных рубок за последние 20 лет, для областей в которых сосняки занимают наибольшие площади.

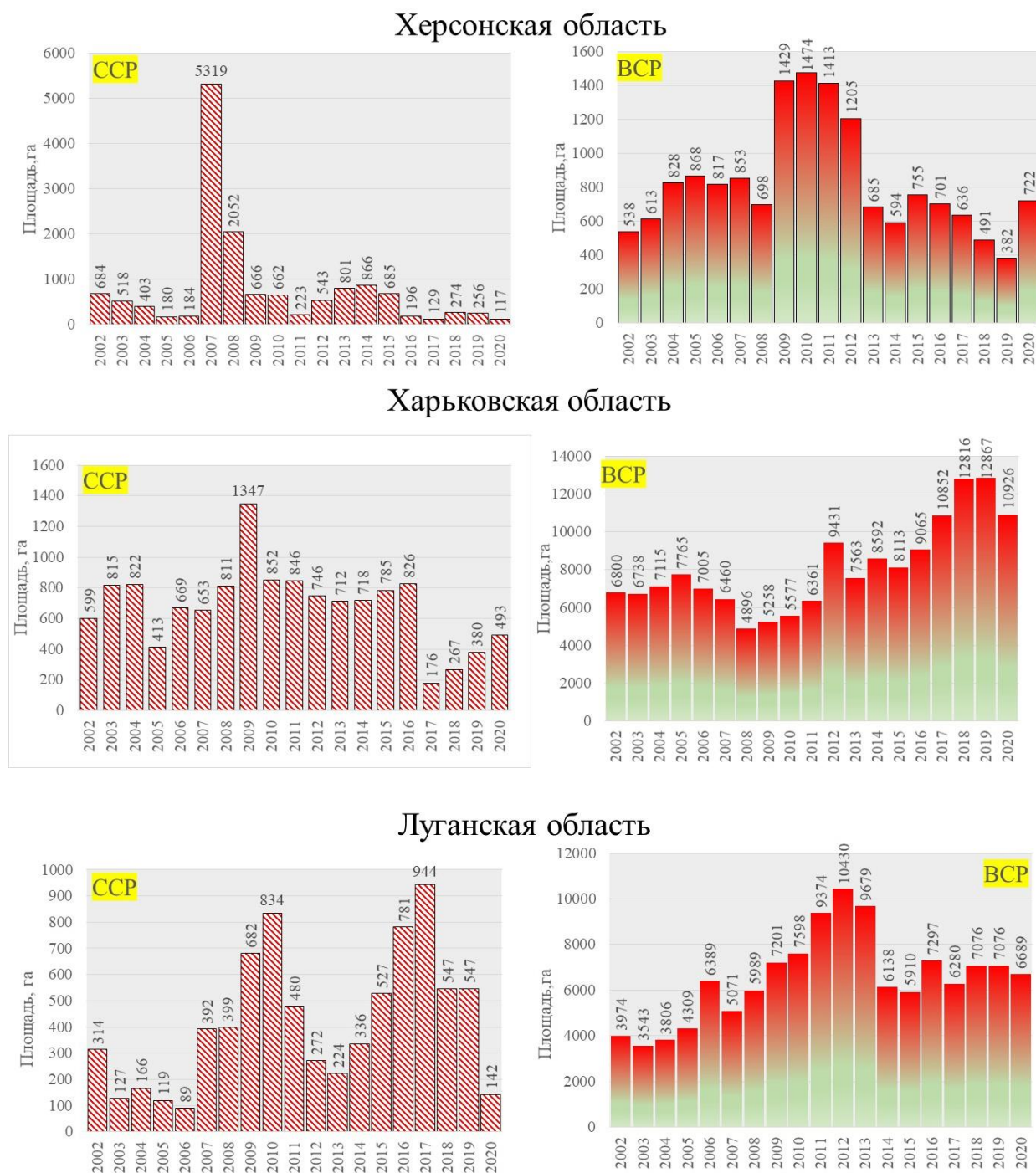


Рис. 6. Динамика площади сплошных (ССР) и выборочных (ВСП) санитарных рубок в областях аридной зоны.

В Херсонской области за проанализированные 19 лет сплошными санитарными рубками было вырублено 14,8 тыс.га леса со средним запасом 65 кбм/га и выходом деловой 8%. В Луганской области площадь ССР составила 7,9 тыс.га со средним запасом 107,9 кбм и выходом деловой 11%. В Харьковской области проведено 12,9 тыс.га незапланированных сплошных рубок с заготовкой на гектаре 227 кбм ликвида с выходом деловой 44%. Характерно то, что при главных рубках, проводимых в Харьковской области ликвидный запас немногим выше (265 кбм/га), а выход деловой меньше (39%).

Входе санитарных рубок (ССР+ВСР) за анализируемый период заготовлено 64% всего объема ликвидно древесины, в Херсонской – 72%, а Харьковской – 77%. Приведенные цифры свидетельствуют о том, что лесное хозяйство в аридной зоне в целом становится всё более рискованным и убыточным.

На стыке веков неблагополучие лесов аридной зоны стало явным. О необходимости внесения корректив в стратегию ведения лесного хозяйства в данном регионе неоднократно докладывалось руководству и писалось в прессе, однако реакция была прямо противоположна ожидаемой.

В начале 2002 году была принята Государственная программа Леса Украины в основу которой были положены нормативы оптимальной лесистости, разработанные в 70-х годах прошлого века. Через несколько лет, уже после катастрофических пожаров в Херсонской области, они были узаконены приказом Министра охраны окружающей среды Украины (декабрь 2008). На графике (рис.7) для областей аридной зоны, площади лесов, которые необходимо дополнительно создать для достижения утвержденных областных показателей оптимальной лесистости, показаны в сравнении с площадью лесов, созданных с 1956 по 1996 год.

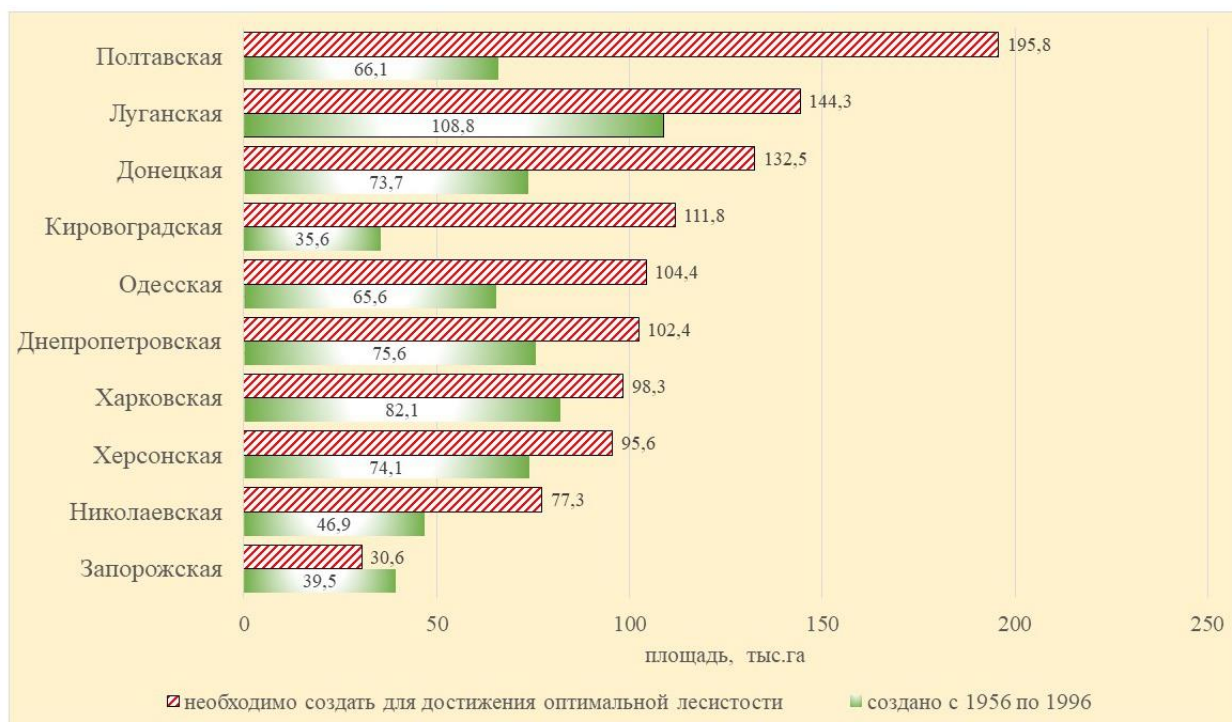
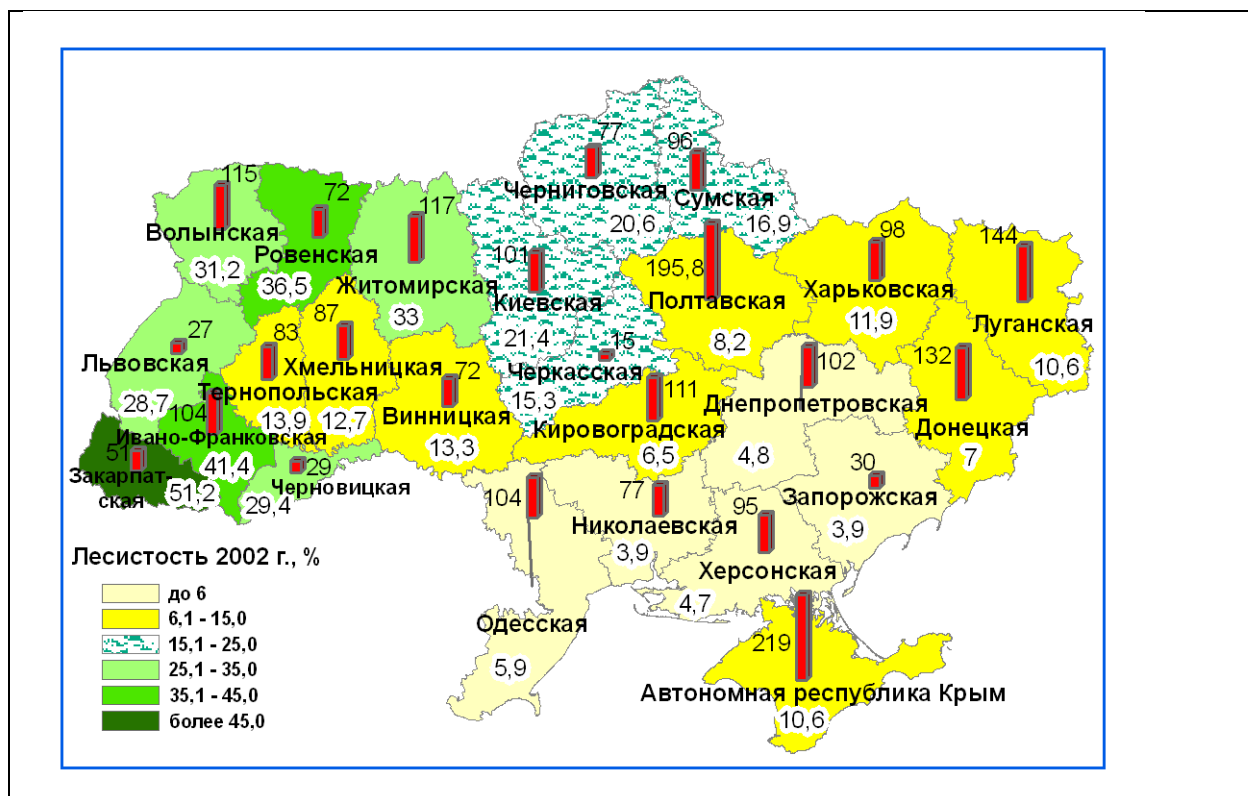


Рис.7. Площадь новых лесов, которые необходимо создать в областях аридной зоны Украины для достижения оптимальной лесистости

На картах-схемах (рис.8) приведены показатели существующей и оптимальной лесистости для всей Украины, а также площади лесов, которые необходимо создать в каждой области для достижения узаконенного оптимума.



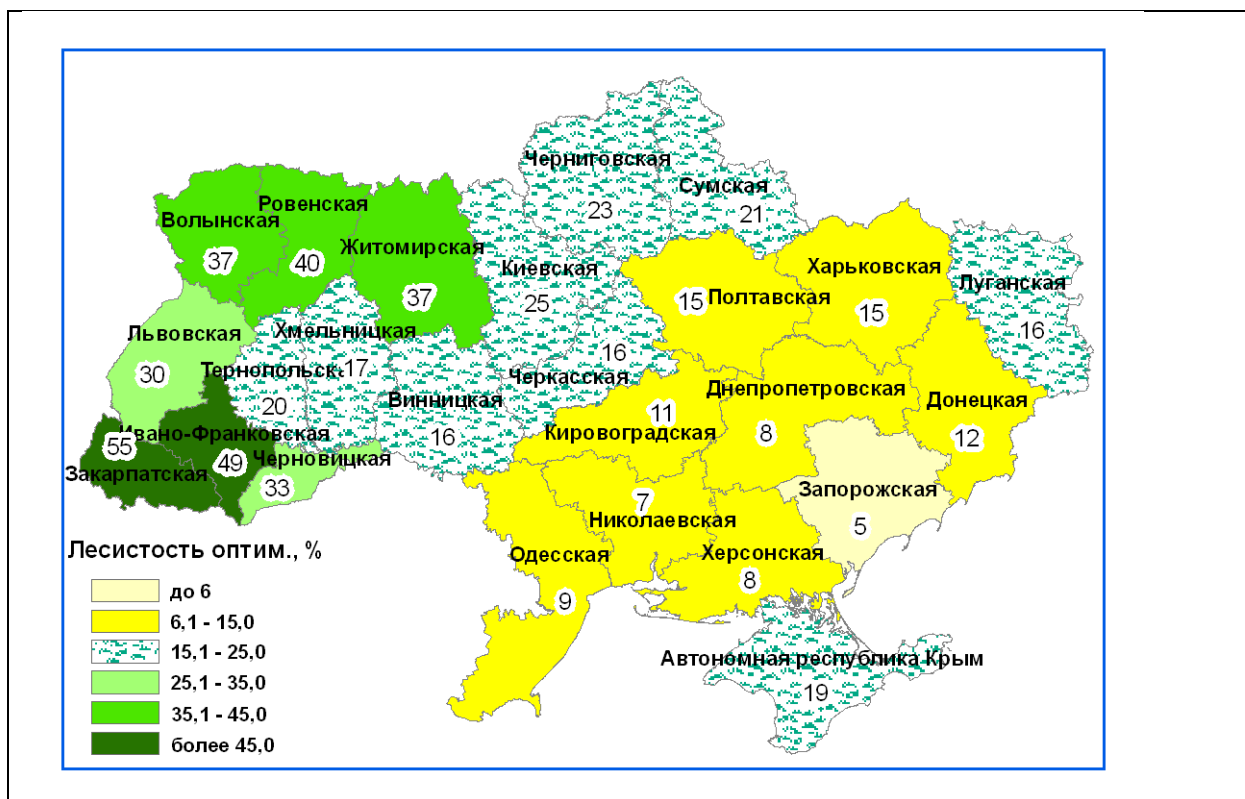


Рис.6. Лесистость Украины по состоянию на 2002 (Ведмидь, 2006 [6]) и после достижения оптимума. На верхней карте столбцы и целые цифры в верхней части каждой области соответствуют площади лесов (тыс.га), которые необходимо создать для достижения оптимальной лесистости.

Всего в аридной зоне планируется создать 1093 тыс. га новых лесов, что эквивалентно суммарной площади лесов Житомирской и Запорожской или Сумской и Киевской областей вместе взятых (по учету 2002 года) и на 425 тыс. га больше, чем создано с 1956 по 1996 год. В Полтавской и Кировоградской областях необходимо создать в три раза больше лесов, чем это сделано за 40-лет, принятых за базу для сравнения. При это на территории Полтавской области необходимо создать больше лесов, чем в 2002 году было учтено в Тернопольской области. После достижения стратегических планов лесистость степной Луганской области (16%), должна быть такой же, как в исконно лесостепных Черкасской и Винницкой областях (по 16%) и превышать лесистость также лесостепных Харьковской и Полтавской областей (по 15%)...И т.д., и т.п.

Доказательству неадекватности понятия «оптимальная лесистость» и построенных на её основе государственных программ и планов была посвящена отдельная работа [7]. Однако, приведенные в ней аргументы не были услышаны. Доказательством этому является повторное утверждение старых нормативов оптимальной лесистости состоявшееся сразу после подписания Указа Президента [8], нацеливающего лесоводов на создание к 2030 году 1 млн.га новых лесов.

Чтобы оценить реальность осуществления этих планов за счет создания лесов в аридной зоне проанализируем фактические площади лесовосстановления и лесоразведения, в сравнении с площадями лесокультурного фонда и данными о гибели созданных культур.

Далее:

О планах лесоразведения Зеленского и их влиянии на ведение хозяйства в аридной зоне

Об изменении (росте) лесокультурного фонда лесных предприятий аридной зоны (по всем областям)

О динамике и перспективах лесовосстановления и лесоразведения.

О закономерностях ослабления и гибели сосняков в аридной зоне (на фоне возрастная структура лесов и динамики санитарных рубок)

О влиянии экстремальных пожаров на лесной фонд (по данным Херсонской, Харьковской и Днепропетровской областей и 4 предприятий Луганской области)

О безответственности следования прежним шаблонам ведения лесного хозяйства в новых условиях и необходимости научного объяснения происходящих явлений

Практика лесного хозяйства в областях аридной зоны: достижения, ошибки и пути их исправления

Цели ведения хозяйства и политика землепользования

До конца 30-х годов 20 века главной целью создания лесов на песках в аридной зоне была борьба с ветровой эрозией. При этом закрепление песков рассматривалось как первый этап их хозяйственного освоения. После его завершения предполагалось комплексное использование песков для выращивания продукции сельского (виноградарство, садоводство, бахчевые культуры, животноводство) и лесного хозяйства, охраны природы, охоты, добычи песка и рекреации.

Передача основной части песчаных массивов лесным предприятиям изменила первоначальные планы, сделав массивное облесение песков главным приоритетом хозяйственной деятельности. Опыт показывает, что подобный подход является ошибочным. Ситуация усугубляется тем, что государственные лесные предприятия лишены права распоряжения землями, находящимися в их постоянном пользовании, и не могут ставить их в аренду для развития иных видов землепользования.

Развитие событий показывает, что подходы к хозяйственному использованию песчаных земель должны быть изменены. Главные приоритеты лесного хозяйства в данных условиях должны сводиться к созданию устойчивых лесов, обеспечению выполнения ими защитных, природоохранных и рекреационных функций, а также предоставлению возможности использования территории для целей, прямо не связанных с ведением лесного хозяйства. Главным приоритетом лесопользования на песках должно быть поддержание оптимального водного баланса территории, что требует регулирования площади лесов и структуры угодий на песчаных землях. Решение перечисленных задач требует дополнительного научного обоснования и возможно только в рамках комплексной реформы управления лесами.

Планирование

Естественные и искусственные пристеппые боры обычно представляют собой отделенные друг от друга песчаные массивы (арены), различающихся по размерам и размещению, геологическому и почвенному строению, водному режиму, составу растительности и хозяйственному использованию. Большинство арен разделено между различными лесохозяйственными, аграрными и иными пользователями. Разрабатывать стратегию хозяйственного использования каждой арены необходимо отдельно с учетом интересов всех отраслей народного хозяйства. Ключевая задача планирования, - определить сколько и каких угодий должно быть на каждой арене с указанием мест их размещения.

До настоящего времени на всей территории Украины используется административно-хозяйственный метод планирования, при котором планы ведения лесного хозяйства разрабатываются для отдельных предприятий, без надлежащего учета особенностей ландшафта, определяющих естественные закономерности развития территорий. Каждое из предприятий обычно имеет в пользовании отдельные части одной или нескольких арен. Целостная

картина землепользования в пределах отдельных арен отсутствует, так как и лесоустроители-планировщики, и лесоводы практики в ходе своей работы видят только отдельные части общей мозаики.

Ключевой вопрос лесохозяйственного планирования использования пристепных боров, сводится к определению площади лесов на каждой арене и мест их размещения. В общем случае, чем более засушлив климат территории, чем мощнее слой однофазных песков эолового происхождения и чем глубже залегают грунтовые воды, тем меньше должна быть лесистость каждой отдельной арены. В максимально жестких условиях Херсонской области площадь арен, покрытая лесами, должна быть значительно меньше, чем в Луганской и Харьковской областях.

Поскольку в настоящее время нет каких-либо научных методик определения целесообразной лесистости арен, подходить к их облесению следует осторожно, ориентируясь на состояние созданных насаждений и результаты мониторинга водных ресурсов территории. В условиях создавшейся неопределенности, лесопосадочная активность лесников, считающих, что лесные массивы всегда лучше, чем песчаная степь или слабо заросший песок, может оказаться не эффективной и даже деструктивной. В общем случае следует рекомендовать каемчато- куртинный подход к облесению, сводящийся к созданию лесов по краям песчаных массивов и постепенному продвижению к центру арен.

Создание насаждений

Аридная зона Украины в течении почти двух веков была опытным полигоном лесоразведения (Херсонская область) и лесовосстановления (Луганская, Харьковская области) на песках, которые человек за очень короткий срок превратил из задернелых песчаных степей и редколесий в голые подвижные пески с бугристым рельефом. Первое столетие создание лесов на песках изобиловало неудачами и разочарованиями, которые обогатили украинское лесоводство бесценным опытом, давшим возможность найти несколько надежных технологий облесения песков и применить их на практике.

Канавный метод – предложен и с успехом испытан лесничим Борткевичем, высаживавшим в основном белую акацию. Идея метода, в сокращении расстояния от корней до нижележащих слоев более плодородной почвы и водоупорных горизонтов, задерживающих влагу. Позднее модификации этого метода с успехом использовались для посадки сосны в глубокие борозды во многих областях аридной зоны.



Рис. Создание культур в глубоких бороздах (Луганская область, Кременской мехлесхоз)

Торфяно-гнездовой способ – основан на идеях Г.Н.Высоцкого, испытанных в 30-х годах И.М.Кривокобыльским. Позднее он доработан под руководством П.С. Погребняка. Способ предусматривал частичную обработку почвы площадками и внесение горизонтальной прослойки торфа на глубину 30-40 см. Гнезда размещались через 5 метра. В каждое гнездо высаживалось по 5-7 сеянцев. С 1951 года началось его широкомасштабное внедрение на Нижнеднепровских песках. Данным способ обеспечил достаточно высокую приживаемость (около 60%). Он успешно решал проблему закрепления песков, формируя редкие насаждения.



Рис. Пятилетние сосновые культуры, созданные торфяно-гнездовым способом на Нижнеднепровских песках



Рис. Влияние наличия (слева) и отсутствия (справа) торфа на рост гнездовых культур трехлетних гнездовых культур сосны.

К сожалению, отбора лучших деревьев в гнезде и ухода за ними впоследствии не проводилось. В связи с этим на глубоких однофазных песках посадки в дальнейшем погибли, а в более благоприятных условиях группы превратились в куртины деревьев дровяного качества с искривленными и наклоненными стволами.

Способ глубокого рыхления – известен давно, но в широкую практику при создании сосновых культур на песках внедрен благодаря работам М.М. Дрюченко, В.Н.Виноградова и их многочисленных последователей. Суть способа заключается в глубоком рыхлении почвы, создании культур широкими междурядьями и небольшим расстоянием в рядах и внесении сильнодействующих химикатов для борьбы с корнегрызущими вредителями.

С помощью различных модификаций этого метода созданы основные площади сосняков в аридной зоне. Проведено много экспериментов в которых менялась расстояние между рядами (от 5-6 до 2,0 м), глубина рыхления (от 50 см до 1 метра), обработка междурядий (от зяблевой вспашки до оставления травянистой растительности) (рис.).

В качестве ухода за редкими культурами широко применялась обработка междурядий дисковыми боронами, которая позволяла минимизировать конкуренцию с травянистой растительностью и усилить влагонакопление.

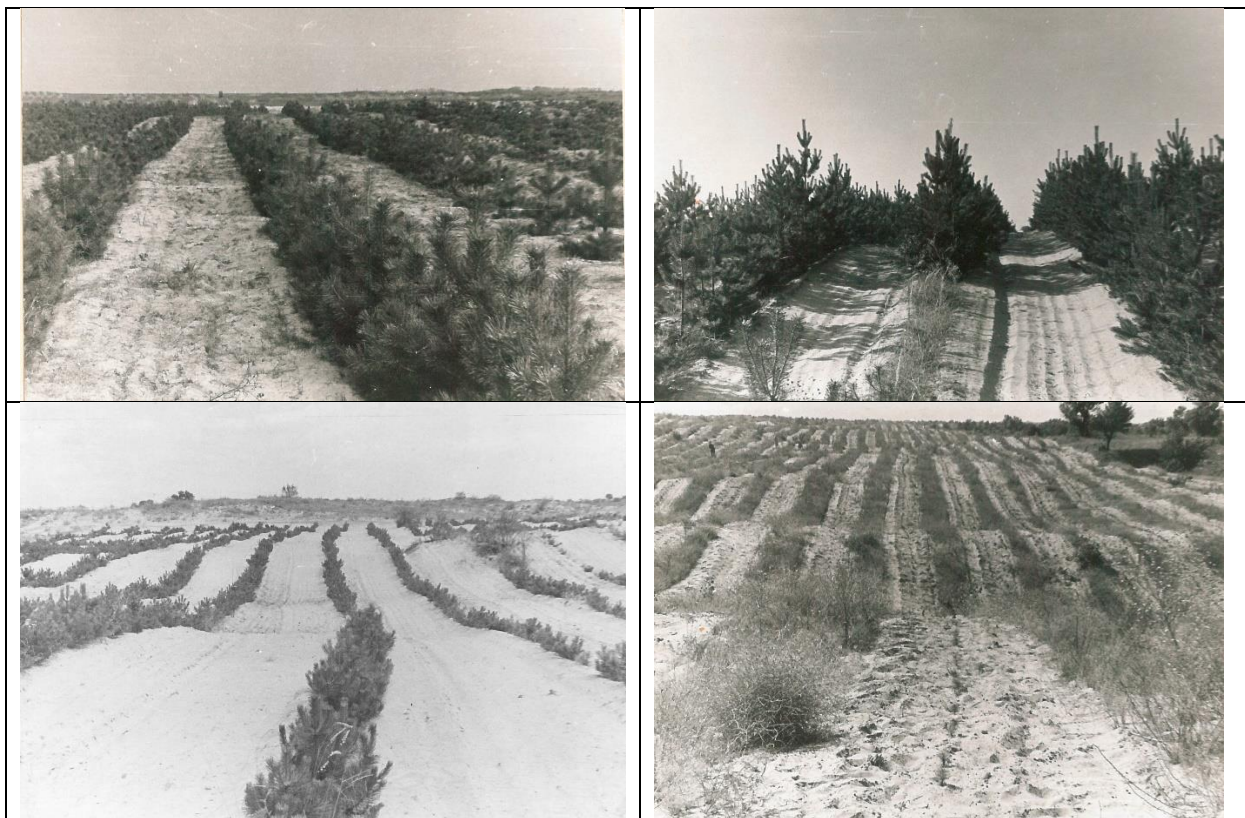


Рис. Культуры сосны созданные по разным вариантам метода глубокого рыхления в Херсонской области.

В конце 50-х и 60-х годах посадки, созданные методом глубокого рыхления обеспечивали приживаемость от 70 до 90%. Однако в дальнейшем их качество снизилось. Это было связано с посадками в более тяжелых лесорастительных условиях и отказом от использования ДДТ и гексахлорана в качестве защиты культур от хрущей и подкорного клопа.

Результативность всех методов создания насаждений прямо зависела от микрорельефа: на буграх культуры очень плохо росли и быстро гибли, а в понижениях между буграми чувствовали себя хорошо (рис.)



Рис. Не зависимо от способа создания приживаемость и рост сосновых культур на песках во многом определяются микрорельефом.

В 90-х года коллективом Степного филиала УкрНИИЛХА под руководством А.А.Сирыка был придуман способ создания культур, учитывающий влияние микрорельефа на их приживаемость и развитие.

Способ Степного филиала УкрНИИЛХА – запатентован в 1996 году, как «СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА БУГРИСТЫХ ПЕСКАХ»[]. Его суть отражает представленная ниже схема (рис.)

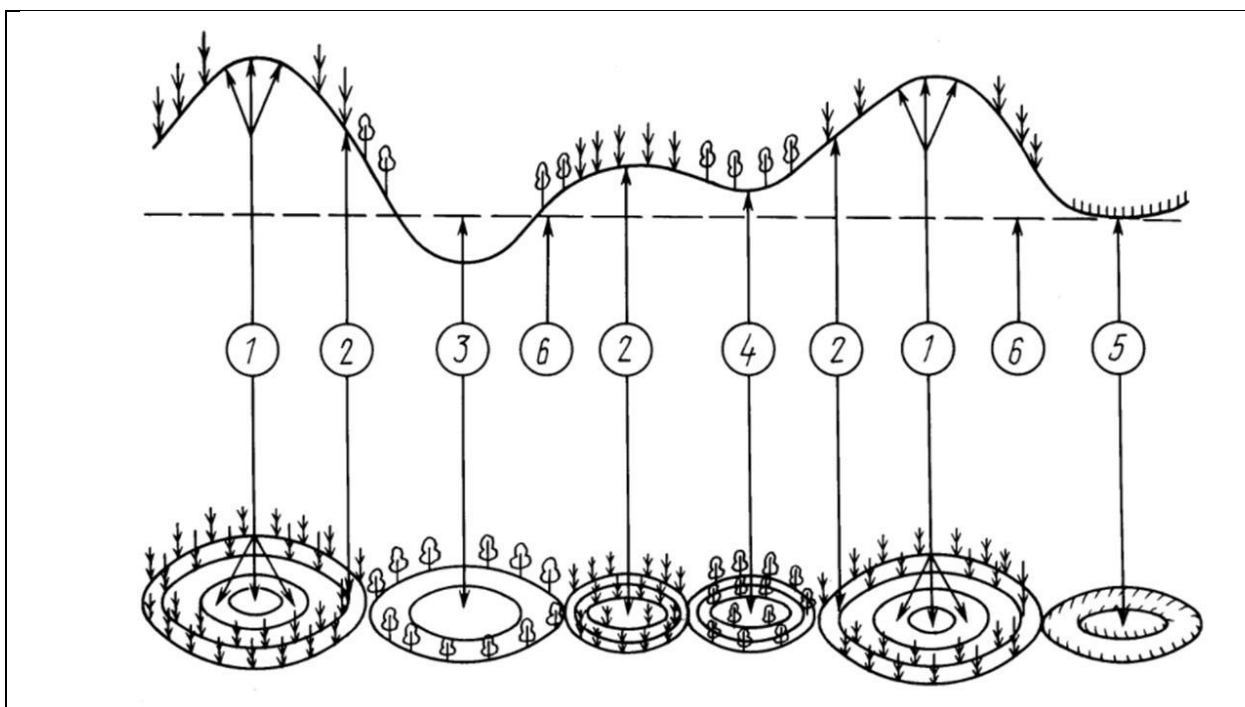


Рис. Выращивание насаждений на бугристых песках по методу Степного филиала УкрНИИЛХА. Условные обозначения:

1. Вершины бугров и крутосклоны (самозаростание)
2. Равнинно-повышенные участки, лежащие между высокими буграми (посадка сосны)
3. Понижения с неглубоким залеганием и выходом на поверхность грунтовых вод (ремизы вокруг водоемов)
4. Плодородные понижения, в которых грунтовые воды не поднимаются ближе 1 м к дневной поверхности (посадка лиственных пород)
5. Понижения с естественной травянистой и кустарниковой растительностью (охрана и повышение продуктивности путем внесения удобрений)
6. Грунтовые воды и водоемы

Суть метода заключается в дифференцированном подходе к освоению различных частей микро и мезо рельефа. На вершинах бугров и их крутых склонах, характеризующихся крайней бедностью, подвижностью и сухостью песка насаждение не создаются. Они оставляются как влагонакопители, под естественное зарастание псаммофитной травянистой растительностью и кустарниками (раkitником днепровским) и служат кормовой базой и местом обитания диких животных и птиц, а также частично выполняют роль противопожарных барьеров. На наиболее низких участках рельефа, вокруг водоемов и болот формируют ремизы из плодоносящих кустарников и

насаждения лиственных пород. На равнинно-повышенных участках, лежащих между высокими буграми, создают контурные насаждения сосны. В понижениях с неглубоким залеганием грунтовых вод, имеющих достаточный уровень плодородия, создают насаждения лиственных пород.

Нетрудно заметить, что способ Степного филиала базируется на идеях Высоцкого из его работ по перераспределению влаги на песках, но применили их не к аренам, а к буграм (пагорбам, кучугурам). По сути, каждый бугор они рассматривают, как маленькую арену и, применяют к нему рекомендации Высоцкого. Очевидно, что это ошибка. Бугры (дюны) это всего лишь мелкие, временные и не устойчивые фрагменты арены. Они не имеют собственного горизонта влагонакопления и водного купола, в связи с чем, идеи Высоцкого, связанные с масштабным перераспределением влаги, к ним не применимы. Однако, в части тактики облесения бугристых песков способ безусловно заслуживает внимания, хотя бы потому что имитирует ход естественного зарастания арен.

Наряду с упомянутыми способами создания насаждений сосны, применялись и типичные, - полесские, методы: густые посадки без глубокого рыхления, корчевание и сплошная обработка почвы, частичная обработка почвы между пнями и т.п. Обычно они использовались при восстановлении сплошных лесосек в областях с более мягким климатом, - Луганской, Харьковской и Полтавской. Периодически они давали хорошие результаты, однако в засушливые годы и при лесоразведении на глубоких песках себя не оправдывали.

Характерной особенностью украинского подхода к созданию сосняков на песках в послевоенный период времени является стремление к созданию сомкнутых насаждений. Это проявлялось как в многократных дополнениях неудавшихся культур, так и в попытках «уплотнить» редкие культуры с помощью посадки сосны в широких междурядиях (рис.).



Рис. Создание культур бороздами на месте погибших и списанных посадок (Луганская обл. Кременской мехлесхоз)



Рис. Уплотнение редких посадок путем создания дополнительного ряда сосны в междурядье (Луганская область)

Следует отдать должное лесоведам Украины, которые нашли и успешно применили эффективные способы лесоразведения и лесовосстановления на песках аридной зоны. Однако некоторые методы облесения, применяемые в других странах, остались вне их внимания. Среди них:

- **естественное возобновление** - может быть использовано при лесовосстановлении вырубок и горельников на расстоянии 30-50 метров от стен леса, куртин и единичных деревьев сосны, достигших возраста плодоношения. Наиболее целесообразно использовать в пределах естественного ареала сосны;

- **посев** – может быть эффективен при облесении вырубок в относительно благоприятных условиях роста в первые годы после пожаров и вырубок;
- **посадка крупномерными саженцами** - может быть целесообразной при облесении лесопарковых зон населенных пунктов;
- **облесение посадочным материалом с ЗКС** -является перспективным способом создания лесов, но требует значительных предварительных инвестиций для создания питомников, специализирующихся для выращивания посадочного для аридной зоны, что предполагает использование местных семян, а также технологий выращивания сеянцев, приспособленных к росту в условиях дефицита влаги;
- **посадка сеянцев в пазухах между корнями погибших деревьев** – может быть использована на горельниках в случае отказа от проведения нерентабельных работ по утилизации сгоревшего леса, прежде всего молодняков до 20-25 летнего возраста;
- **мульчирование посадок** – может использоваться как способ борьбы с эрозией (выдувание песка), защиты от ожогов корневой шейки сеянцев и снижения их конкуренции с травянистой растительностью в первые годы жизни. В качестве мульчи может быть испытана щепа, солома, лесная подстилка, а также коврики для мульчирования из естественно разлагающихся биоматериалов;
- **механическое затенение** – может быть необходимым при особо сильных засухах, как средство от ожогов корневой шейки саженцев в первые годы после посадки.
- **полив** – может использоваться в первые 1-2 года жизни, с целью предотвращения гибели посадок при экстремальной засухе.

Более чем 150-летний опыт лесоразведения в аридных районах Украины позволяет сформулировать некоторые закономерности, определяющие приживаемость лесных посадок. Риск их гибели резко возрастает в случае:

- попыток облесения бугров, представляющих собой наносы однофазного песка эолового происхождения;
- использование посадочного материала, выращенного за пределами аридной зоны;
- последовательного (год за годом) увеличения площади примыкающих друг к другу посадок, формирующих большой массив однородного леса. Это связано с ростом конкуренции за воду и увеличением популяций различных вредителей и болезней, использующих посадки в качестве кормовой базы.

Методы создания сосняков на песках аридной зоны являются лишь частью стратегии лесовосстановления и лесоразведения, которая является разделом в

общей стратегии ведения лесного хозяйства, разрабатываемой с учетом особенностей каждой конкретной области Украины в тесной связи с планами их территориального развития.

В части лесовосстановления и лесоразведения стратегия должна включать:

- положение по созданию семенной базы и развитию лесного семеноводства, которые должны обеспечить отбор и размножение потомства особей, продемонстрировавших устойчивость к дефициту воды и сопутствующим ему неблагоприятным факторам;
- план развития лесных питомников;
- пересмотренные правила определения состава лесокультурного фонда, очередности его освоения и учета выполненных работ;
- расширенные права местных лесных специалистов в части выбора породного состава и метода создания лесов;
- рекомендации по борьбе с инвазивными видами и созданию испытательных культур засухоустойчивых пород;
- пересмотренные правила мониторинга лесовосстановления и лесоразведения с расчётом эффективности и картографической привязкой выполненных работ.

Важно учитывать, что главной целью лесовыращивания в аридной зоне является создание лесов, способных к выживанию и устойчивому существованию. Главным фактором, определяющим возможность этого, здесь является вода, которая на песках аридной зоны имеет исключительно атмосферное происхождение, поступая в виде осадков или конденсированной влаги (росы). В отсутствии возможности полива леса, лесоводы имеют лишь две возможности влиять на ситуацию: регулировать площадь, занятую лесами и влиять на объем их транспирации путем формирования с помощью рубок более редких древостоев, с меньшей площадью заболони, которая в сосняках тесно связана с абсолютной полнотой насаждений.

Рубки

С помощью рубок ухода лесоводы из насаждений любой исходной густоты могут сформировать совершенно разные по структуре насаждения. Все зависит от поставленной цели, а также правил назначения и проведения рубок. О том, как на практике используются существующие возможности дают представление многолетние данные статистики различных видов рубок ухода в областях аридной зоны.

Осветления

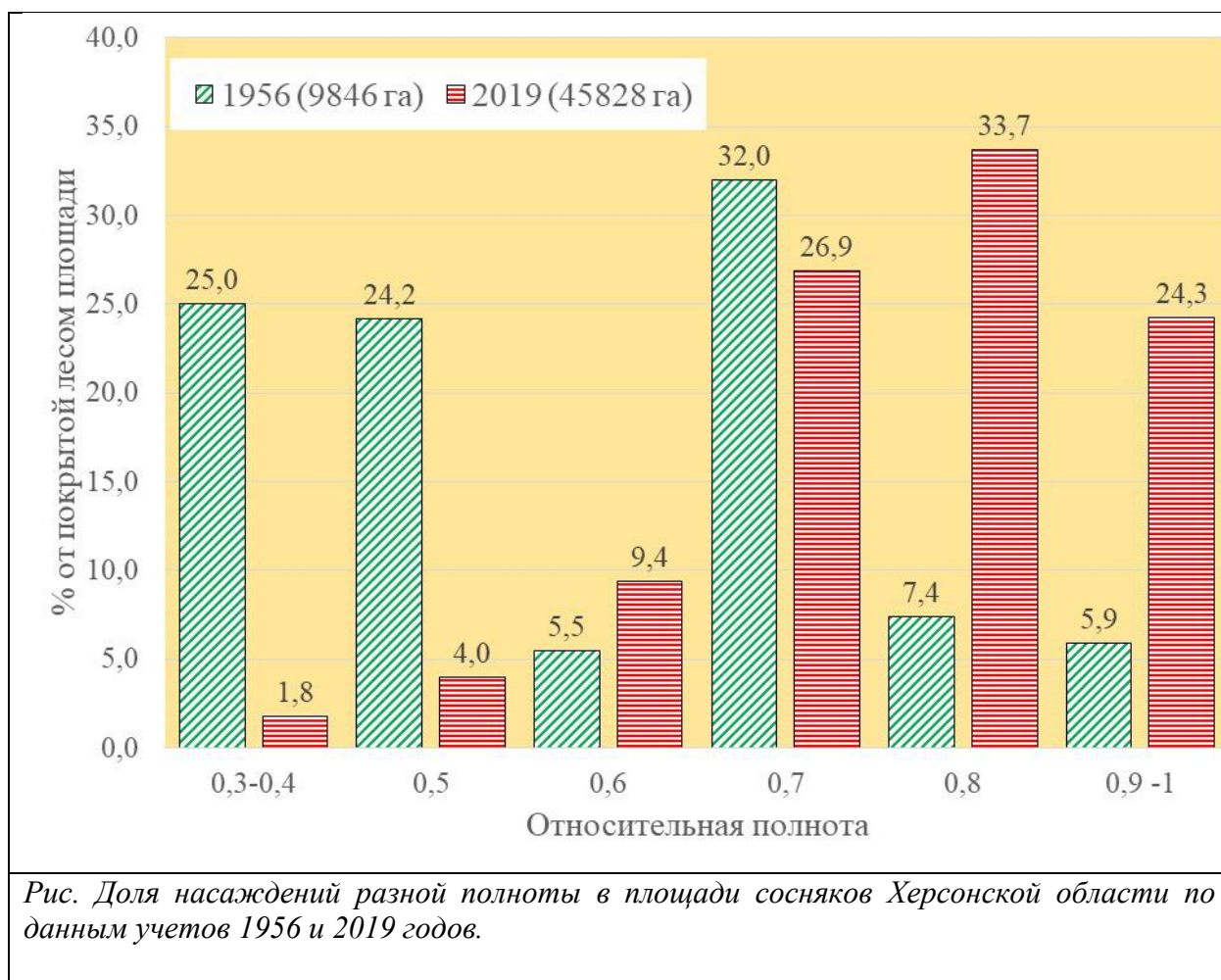
Прочистки

Прореживания

Проходные рубки

Отношение к рединам и единичным деревьям

По всему миру на границе естественного ареала древесные растения формируют редкие насаждения саванного типа, представляющие собой редины, а также отдельные куртины и единичные деревья среди травянистой растительности. Именно такими были естественные пристепные боры. Также формируются и сосняки, искусственно созданные в аридной зоне без целенаправленного вмешательства лесоводов (рис.).



При сравнении данных за 1956 и 2019 годы следует учитывать, что эталоны полноты, используемые при учете 2019 года значительно (до 20%) выше стандартных таблиц Орлова, применявшихся при всех учетах до 1996 года включительно. Это означает, что разница между полнотой современных и

после военных сосняков ещё более рельефна. Однако, и без учёта этого, она значительна: если в 1956 году половина Херсонских сосняков имела полноту от 0,3 до 0,5, то в настоящее время сосновых редин (0,3-0,4) в области практически нет (менее 2%), а насаждений с полнотой 0,5 всего 4%. Причиной этого, являются принятые в конце 90-х годов нормативы назначения сплошных санитарных рубок, предусматривающие сплошную вырубку редин, а также насаждений с полнотой 0,5-0,6 в случае наличия в них усыхающих деревьев. Подобный подход привел к вырубке самых ценных в генетическом плане насаждений и деревьев, на практике подтвердивших свою устойчивость, а также лишил Украину редких лесов, отличающихся особым биоразнообразием и включенных в списки особо охраняемых территорий в странах ЕС и многих других. Навязанная украинским лесоводам практика вырубки редких лесов антинаучна и вредна во всех регионах, но в аридной зоне ущерб от её применения особенно велик.



Рис. Наиболее долговечные сосняки Нижнеднепровья выросли в очень редком стоянии. Их отличительные черты, - полнота- 0,3-0,5, зонтичные густые кроны, высокая сбежистость ствола и толстая кора.



Рис. Единичные сосновые деревья неотъемлемый компонент сосняков аридной зоны при их естественном развитии

Редины и единичные деревья здесь естественное состояние древостоев, обеспечивающее их выживание в условиях дефицита воды. В аридных условиях у лесоводов нет шансов вырастить спелые насаждения высокой полноты. Здесь их заменяют редины и единичные деревья которые: расходуют мало воды; долговечны и устойчивы к засухам, пожарам и вредителям; являются источниками семян для естественного возобновления, создания семенных плантаций и выращивания посадочного материала; прекрасно выполняют защитные и рекреационные функции, увеличивают общее биоразнообразие территории отлично сосуществуя с участками степной растительности.

Охрана лесов от пожаров

Проблемы лесов аридной зоны в зеркале науки и практики

В контексте темы нашей работы, применительно к засушливым условиям похожим на условия аридной части Украины наибольший интерес представляют следующие вопросы:

- Научные взгляды на взаимоотношение леса и воды
- Плюсы и минусах древесных и травянистых биомов
- Современные взгляды на роль лесов как фактора адаптации к изменениям климата
- Практический опыт создания лесов его результаты
- Пожары и после пожарное использование территорий
- Новые принципы и технологии лесоразведения и лесовосстановления

Влияние лесов на водный баланс ландшафтов в аридных зонах (на основе взглядов академика Г.Н. Высоцкого).

В контексте обсуждаемой темы, наибольший интерес представляют взгляды академика Г.Н.Высоцкого сформированные непосредственно в условиях аридной части Украины.

Комплексно изучая Природу засушливой части Российской империи, а затем СССР, Г.Н. Высоцкий пришел к следующим важным выводам:

1. Лес является типом растительности, максимально расходуя почвенную воду, за счет усиленного испарения (с поверхности почвы и крон деревьев) и высокой транспирации. Иссущающее воздействие леса усиливается в прямой связи с его производительностью и густотой. В условиях дефицита атмосферной влаги, следствием этого процесса является опускание уровня грунтовых вод, с дальнейшим отрывом корней от капиллярной каймы. При этом, недостаток воды приводит к потере устойчивости древостоев и их полному или частичному усыханию от самых разных причин, чаще всего вредителей, атакующих камбий и/или ассимиляционный аппарат деревьев. Сплошная рубка древостоя или его прореживание приводит к накоплению воды в почве и подъему уровня грунтовых вод, вплоть до заболачивания.
2. Размещение лесов и ведение хозяйства в них следует планировать, таким образом, чтобы оптимизировать использование воды с учетом всего комплекса экологических, экономических и социальных интересов государства (народа). Не везде и не всякие леса полезны. Крайне важно понимать их влияние на накопление и сток воды, как важнейшего ресурса, определяющего благополучие территорий самого разного масштаба. При планировании размещения лесов целесообразно привязывать к водным бассейнам разного уровня, учитывая комплекс факторов, среди которых важнейшие – климат, материнская порода, почва и рельеф.

Приведенные постулаты Высоцкого являются универсальными. Они намного опередили своё время и в настоящее время положены в основу бурно развивающегося ландшафтного подхода к природопользованию.

Занимаясь почвенными исследованиями в засушливой зоне, Высоцкий уделил внимания всему спектру почв данного региона, в том числе и пескам.

Изучая пески аридного региона (Бузулукский бор и Алёшковские пески) Высоцкий отметил:

- низкую влагоемкость (водоудерживающую способность) песка и промывной водный режим песчаных почв;
- сложный процесс (ожерствление) уплотнения заносимой песком черноземной супеси, её насыщения почвенными гелями и их окисления, приводящий к образованию твердых, водонепроницаемых прослоек породы, похожей на песчаник, которую называют – ортзандом или, - по народному, - жерствой.
- несоответствие рельефа песчаной поверхности с рельефом залегания ортзандов, которое определяет гидрологический режим территории и доступность воды для растений.

Высоцкий отмечал, что мало заросшие песчаные арены являются накопителями воды, которая частично задерживается прослойками ортзандов (верховодка) и доступна растениям, а частично просачивается на большую глубину, образуя подземные водохранилища чистейшей, пресной воды, питающей населенные пункты и поливное сельское хозяйство прилегающих регионов. Он отмечал, что наилучшие условия для роста создаются на окраинах арен, куда стекают пресные воды и где на небольшой глубине залегают более богатые почвы.

Источником воды, накапливаемой песками, являются атмосферные осадки и в значительно меньшей степени - конденсируемые атмосферные пары. В условиях, когда испаряемость в 2-3 раза превышает осадки, накопление воды происходит только благодаря быстрому её просачиванию сквозь песок до водоупора.

Высоцкий предупреждал, что появление на голых песках любой растительности меняет ситуацию. Растения перехватывают воду, тем в большей степени, чем они больше в ней сами нуждаются. Худшим вариантом он считал массивное облесение арен сосной.

Прогноз массивного облесения песков сосной в аридной зоне с позиций Высоцкого выглядит примерно следующим образом. На первых этапах атмосферной воды и её запасов, удерживаемых ортзандовыми прослойками, сосновым культурам хватает, и они «радуют глаз». Однако по мере их роста водный дефицит возрастает, и ситуация меняется. Полностью исчезает травянистая растительность под пологом для существования которой не хватает влаги. По тем же причинам замедляется разложение опада и возрастает пожарная опасность. Иссекают запасы верховодки и перестают пополняться подземные водохранилища. Как следствие, падает уровень воды в колодцах, пересыхают озера (саги), снижается урожайность на сельскохозяйственных угодьях, граничащих с ареной, растет дефицит воды для полива и нужд населения...

Вслед за этим неизбежно следует гибель ослабленных сосняков. Видимой её причиной могут быть самые разные факторы (пожары, ветровалы, поражения вредителями), но на самом деле они гибнут от жажды... После гибели сосны, ситуация с обеспечением водой улучшается прямо пропорционально площади погибших насаждений.

В этом процессе есть не только социально-экологическая, но и экономическая составляющая. Напоминал о ней и Высоцкий. В одной из своих работ он советовал, прежде чем заняться массивным лесонасаждением в засушливом регионе подумать, что выгоднее: дорогое выращивание быстро умирающих и высоко убыточных посадок на больших площадях или перераспределение

влаги с тем, чтобы получить ценную продукцию пусть и на меньшей площади и пополнить запасы пресной воды.

Свои рекомендации Высоцкий конкретизировал применительно к песчаным аренам Нижнеднепровья, использование которых горячо обсуждалось в 20-30-х годах прошлого века [4]. Он предложил оригинальный способ хозяйственной эксплуатации песков, в основу которого положена идея перераспределения влаги в пределах каждой арены [9]. Метод Высоцкого заключался в поддержании в центре арены барханного ландшафта, накапливающего влагу, и размещении по ее окраинам кольца садов, виноградников, бахчей, огородов, а также лесов и парков, её расходующих. Лесам и лесопаркам он отводил подчиненную роль, считая, что они должны занимать территории по окраинам арен, прилегающим к Днепру и использоваться, как места отдыха. Высоцкий не называл конкретных цифр оптимальной лесистости арен, но проект В.Я. Гурского, намечавшего около 25% площади арен занять лесами (и еще 30% шелугой) считал «совершенно неприемлемым». Он указывал на то, что даже если на песках удастся создать массивные леса, то в результате сильно понизится уровень грунтовых вод, что отразится как на самих насаждениях, так и на водоснабжении сел и сельскохозяйственных угодий.

Взгляды Высоцкого намного опередили своё время. Он первым указал на необходимость:

- учитывать водный баланс территории при планировании землепользования;
- использовать ландшафтный подход к планированию, основанный на оптимальном сочетании различных естественных и искусственных угодий, исходя из природного потенциала и критических факторов, ограничивающих развитие растительности в конкретных почвенно-климатических условиях;
- избегать массивного лесоразведения в аридной зоне, за пределами естественного ареала лесных насаждений;
- охранять степную травянистую растительность, лучше приспособленную к существованию в регионах с длительными засухами, а также сочетания её с редколесьями и колками, сформированными древесной растительностью;
- регулировать густоту и структуру насаждений в зависимости от степени засушливости климата, исходя из того, что чем реже посадки, тем они более устойчивы к засухе и сопутствующим ей неблагоприятным факторам.

Учение Высоцкого не получило развития в Украине и мало известно за пределами страны. Однако актуальность поднятых им вопросов была

подтверждена временем. Краткий обзор современного состояния науки по вопросам выращивания лесов в аридных зонах приведен в следующем разделе.

Плюсы и минусах древесных и травянистых биомов

Древесная и травянистая растительность в аридной зоне реализуют различные жизненные стратегии по отношению к потреблению воды и связыванию углерода.

Основной объем биомассы деревьев приходится на их надземную часть – ствол ветки и ассимиляционный аппарат. У деревьев, особенно хвойных, длинный вегетационный период. С этим связан их более быстрый рост, большая потребность в воде и больший риск подвергнуться влиянию засухи, огня, ветра, а также вредителей и болезней. Запасы углерода, деревья накапливают в своей надземной части. Некоторая его часть, вместе с ежегодным опадом и отпадом возвращается на поверхность земли, где высыхает и накапливается, тем самым увеличивая опасность возникновения крупных, высокотемпературных пожаров. Чтобы стать эффективным хранилищем углерода деревья должны расти длительное время, что связано с многочисленными рисками. Гибель деревьев ведет к возврату связанного углерода в атмосферу путем сгорания или перегнивания древесины.

Основная часть биомассы травянистых растений приходится на их корневую систему. Их вегетационный период короткий и приходится на относительно влажный период года. В этой связи травы потребляют очень мало воды и устойчивы засухе и сопутствующим ей факторам. Их возгорание не приводит к экстремальным высокотемпературным пожарам, не наносит большого вреда и не ставит под угрозу их существование. Углерод, связанный травянистыми сообществами, по мере отмирания корней и перегнивания надземной части секвестрируется почвой и хранится в ней сотни лет.

Безусловно, углерод, связываемый древесной растительностью измерять легче, травянистой. Однако в засушливой зоне травянистые сообщества связывают его намного более надежно, не вызывают обезвоживания экосистем и поэтому обеспечивают их большее биоразнообразие и большую совокупную эффективность. Помимо прочего травы менее уязвимы для уничтожения огнем, засухой и болезнями.

Статистика углерода связанного разными биомами

Взгляды на роль лесов как фактора адаптации к изменениям климата

В последние 30-40 лет опережающими темпами развиваются научные направления, связанные с изучением и количественным определением влияния лесов и других экосистем на изменения климата, а также моделирование различных сценариев землепользования в связи с различными вариантами развития событий. В многочисленных работах показано, что наблюдаемое потепление связано с массовым уничтожением лесов, которые обладают огромным потенциалом для улавливания и связывания углерода атмосферы. Многие ученые стали рассматривать и пропагандировать посадку деревьев, как универсальный, беспроблемный, эффективный и относительно недорогой метод борьбы с изменением климата. В последние 5-10 лет идея массовой посадки лесов и деревьев «овладела массами», стала дружелюбно восприниматься СМИ и активно продвигаться многими международными институтами, национальными лидерами и крупными бизнесменами. Свидетельством этому являются многочисленные масштабные проекты по созданию лесов и посадке деревьев. К примеру:

в 2011 года, правительство Германии, совместно с Международным союзом охраны природы (IUCN), призвало правительства взять на себя обязательства по восстановлению 150 миллионов гектаров «деградированных и обезлесенных» земель к 2020 году. Данная инициатива получила название Бонский вызов. Она была успешно выполнена и продолжена с обязательством восстановить 350 млн.га к 2030 году.;

в 2018 году в Пакистане запущен общенациональный проект по посадке 10 миллиардов деревьев;

в 2019 году Эфиопия установила мировой рекорд, посадив за 12 часов 350 миллионов саженцев;

Китай взял обязательство высадить в северных, засушливых районах страны 35 млн.га древесных посадок, создав «Великую зеленую стену» по площади сравнимую с Германией;

в 2020 году Всемирный экономический форум (ВЭФ) запустил проект 1t.org. Его цель, - мобилизовать обязательства корпораций, правительств и НПО «сохранить, восстановить или вырастить» один триллион деревьев к 2030 году. На последней встрече в Давосе было заявлено, что более 300 компаний и более 40 национальных правительств стран, включая США, взяли на себя обязательства по достижению цели 1t.org. И их число продолжает расти;

лидер по добыче и переработке ископаемого топлива, компания Shell заявила что для того, чтобы сдержать глобальное потепление на уровне меньше +1,5 ° в этом столетии надо создать леса на площади не менее 700 миллионов гектаров, что немногим меньше площади Бразилии.

в новой Лесной стратегии ЕС предусмотрено до 2030 года создать 3 млрд. новых деревьев...

Как было показано выше, Украины уже включилось в соревнование по посадке новых лесов взяв на себя такие же обязательства как все страны ЕС вместе взятые, - посадить 3 миллиарда деревьев к 2030 году, что эквивалентно созданию 1 млн.га новых лесов.

Предупреждения касающиеся лесоразведения в засушливых зонах

Практический опыт создания лесов его результаты

На старте новых проектов все полны оптимизма, но никто не знает, чем они закончатся и найдется ли у кого-либо смелость подвести итоги и ответить за принятые решения. Между тем, массивное лесоразведение, в том числе на песках аридной зоны далеко не новость, многие страны имеют опыт реализации подобных проектов, который должен быть максимально востребован и учтен сегодня.

О практике массивного лесоразведения и его итогах

ЮАР

Австралия

Китай

Израиль, имеет более чем полувековой опыт создания лесов в аридной зоне. Посадка деревьев в этой стране является национальной идеей, а созданные насаждения предметом национальной гордости. Однако в последнее десятилетие состояние посадок вызывает всё большую тревогу. После засухи 2009 года, вызвавшей тяжелейший кризис водоснабжения, созданные леса начали массово усыхать и регулярно гореть. Чтобы выяснить причины этого явления Институтом Вейцмана были начаты крупные стационарные исследования, которые показали, что одной из главных причин ослабления и усыхания деревьев являются чрезмерно густые посадки. Оценивая это факт следует учитывать, что насаждения в Израиле обычно создают с густотой 300-400 деревьев на гектаре. При сокращении их числе до 200 и даже 100 стволов на гектаре состояние оставшихся деревьев улучшилось, а их рост и поглощение углерода заметно ускорились. Отмеченные явления имеют устойчивый характер и только нарастают с течением времени [1].

Чили, одна из самых богатых стран Южной Америки в течении четверти века (с 1986 по 2011 год) субсидировала посадку лесов, истратив на эти цели более 400 млн. долларов США. В итоге площадь лесных плантаций в стране

увеличилась более, чем в два раза, а площадь естественных лесов сократилась на 13%. Плантационное лесоразведение дало толчок развитию деревообрабатывающей промышленности, но экологические цели программы не были достигнуты: количество связанного углерода увеличилось менее, чем на 2%, а общее биоразнообразие уменьшилось. Чили заплатила в среднем 447 долларов за гектар, или 408 миллионов долларов, за облесение территории 912 000 га. При этом вклад страны в секвестрацию углерода оказался минимальным, а в сохранение биоразнообразия отрицательным.

В процессе освоения территорий во второй половине 19 века в Чили сожгли и расчистили обширные площади естественных лесов, в том числе с преобладанием дубов и гигантских секвой, превратив их аграрные угодья. Значительная часть этих угодий, благодаря субсидиям Правительства, сейчас заменена массивами бедных в части биоразнообразия плантаций сосен и эвкалиптов, которые помимо прочего резко увеличили площадь экстремальных лесных пожаров в стране и наносимый ими ущерб. Модель субсидирования плантационного лесоразведения в Чили была скопирована введена в Аргентине, Эквадоре, Колумбии и в различных международных проектах развития. Это рискованные вложения, так как результат скорее всего не будет адекватен, потраченным бюджетным средствам.

Пожары и после пожарное использование территорий

Новые принципы и технологии лесоразведения и лесовосстановления

Выводы и предложения для лесоводов Луганской области и Украины

Факты, фиксируемые лесной статистикой, указывают на значительное ухудшение условий роста лесов Украины, а также их состояния и структуры. Крупные пожары, повреждения ветром, массовые усыхания из-за вредителей и болезней в третьем тысячелетии стали регулярными, а в последние пять лет обыденными явлениями. Проблемы наблюдаются практически на всей территории страны, но наиболее очевидно неблагополучие лесов проявляется в аридной зоне.

Это связано, как с ужесточением климатических условий, так и ошибками, допущенными при создании и выращивании насаждений. Лесоводы не могут повлиять на климат, поэтому их главная задача на данном этапе заключается в том, чтобы переосмыслить результаты своей работы, найти причины неудач

и приступить к поиску и апробированию новых путей и методов ведения лесного хозяйства. Легче всего это сделать на территории, где леса пострадали от крупных природных катаклизмов, таких как горельники 2020 года на территории Луганской области.

Прежде всего необходимо осознать, что приуроченные к рекам, песчаные массивы в аридной зоне являются границей ареала сосны, где в естественных условиях она формирует редкие, куртинные насаждения, перемежающиеся участками степной растительности. Главным фактором, лимитирующим рост древесной растительности в данных условиях, является вода, которую голые пески и степная растительность накапливают, а лес активно перехватывает и потребляет. Его иссушающее действие находится в прямой зависимости от площади заболони древостоя, которая тесно коррелирует с площадью поперечного сечения стволов и полнотой.

Чем в большая часть песчаных территорий аридной зоны занята лесами и чем они гуще, тем быстрее ухудшается водный баланс территории, а вместе с ним и условия роста леса, который теряет устойчивость и становится восприимчив к воздействию многих абиотических и биотических факторов, в конечном итоге приводящих к его гибели или сильному изреживанию.

Для того, чтобы избежать этого, на песках аридной зоны, рекомендуется:

- отказаться от тактики аврального, - максимально полного и быстрого облесения песчаных массивов, путем создания монокультур плантационного типа;
- пересмотреть отношение к степным и луговым экосистемам, как к сообществам, которые априори хуже леса и рассматриваются, как «лесокультурный фонд»;
- изменить отношение к рединам, как насаждениям, не выполняющим свои функции и требующим замены;
- переосмыслить представление об эффективности выращивания загущенных древостоев основных лесобразующих пород в первые 40 лет жизни;
- отказать от представления о том, что исключение из расчета главного пользования, является мерой, направленной на повышение экологической значимости искусственно созданных или порослевых лесов;
- признать, что оставление на перегнивание сгоревшего леса – является разумным решением, направленным на сохранение и дальнейшее формирование лесной среды.

Цель лесовосстановления на песках аридной зоны должна сводиться к созданию сложной экосистемы, представляющей собой мозаику лесов, редины,

участков степи (пастбищ) и водно-болотных угодий, имеющую потенциал для непрерывного, долгосрочного существования и естественного самовосстановления.

На границах песчаных массивов в более влажных и богатых условиях разумно создавать быстро растущие лиственные насаждения с коротким оборотом рубки (береза, осина, тополя, ольха) и насаждения дуба. Сосновые насаждения создаются на глубоких песках в понижениях и на склонах бугристого рельефа. Посадку сосны на вырубках следует проводить участками, не превышающими 5-10 га, оставляя между ними промежутки для естественного зарастания или последующего восстановления. На верхних позициях песчаных массивов осуществлять посадки не следует.

Такой подход к лесовосстановлению можно назвать «каркасно-кольцевым». При его реализации облесение ведется от лучших участков к худшим. В первые 10 лет, внимание лесоводов рекомендуется акцентировать на создании кольца лесных посадок по краям песчаных массивов и каркаса насаждений внутри его. Предполагается что «кольцо» будут сформировано дубом и быстро растущими лиственными породами, а «каркас» хвойными. В промежутках, между каркасными посадками целесообразно создавать небольшие (до 0,3 га) куртины чистой березы.

При выборе пород для посадки наш взгляд полезен:

- ориентироваться на местные виды деревьев и кустарников;
- в качестве мер по адаптации к изменению климата, наряду с сосной обыкновенной, использовать хорошо зарекомендовавшую себя сосну черную (крымскую);
- обеспечивать максимально породное разнообразие создаваемых посадок, высаживая, где это возможно, плодоносящие и медоносные деревья и кустарники;
- отказаться от использования видов – интродуцентов, прежде всего кустарниковых;
- для посева и выращивания посадочного материала использовать семена, заготовленные в аридной зоне Украины. В качестве эксперимента можно использовать семена, заготовленные в засушливых регионах европейского Средиземноморья.

Отдельной задачей лесоводов областей аридного региона является создание банка районированных семян и развитие питомников, специализирующихся на выращивании пород, адаптированных к росту в условиях водного дефицита.

Работы по воссозданию сгоревшего леса надо проводить последовательно, сочетая их с комплексом мер, направленных на сохранение и улучшение состояния живых насаждений. При этом целесообразно ориентироваться на адаптивный подход к созданию и выращиванию леса, предполагающий широкое экспериментирование и внесения корректив, зависящих от внешних факторов (климатические явления, семенные годы, наличие финансирования и т.п.) и практические результаты уже выполненной работы.

Необходимо отказаться от проведения любых работ на потенциально опасной территории, а также участках, не покрытых лесом в течении более 10 лет. Эти территории разумно отнести к особо защитным участкам с заповедным режимом выращивания.

В первые три года после пожара, на наш взгляд разумно **отказаться** от:

- разработки лиственных насаждений, имеющих большой потенциал естественной регенерации. Исключением являются случаи безнадежного состояния и низкой природной ценности сгоревшего леса;
- вырубки, при расчистке горельника, выживших деревьев сосны не имеющих признаков неизбежного скорого усыхания (короткая, белесоватая хвоя, признаки заселения короедами и лубоедами)
- расчистки участков сгоревших молодняков (до 20-25 лет)

Учитывая достаточно высокую вероятность естественного возобновления, на период от 5 до 10 лет целесообразно отказаться от создания культур на полосах шириной до 50 м, прилегающих к здоровому лесу.

В этот период разумно **сконцентрировать внимание** на:

- рубках наиболее ликвидного сгоревшего леса;
- проведении выборочных рубок в живых насаждениях, пройденных низовым пожаром и/или атакованных вредителями и болезнями;
- созданию культур посевом сосны, дуба и березы;
- посадке сеянцев под пологом сгоревшего молодняка (в том числе, в пазухи между корнями) без подготовки почвы;

При создании лесных культур, разумно отказаться от методов подготовки почвы связанных с корчевкой пней. Определяя схему посадки, следует ориентироваться на выращивание относительно редких древостоев, состоящих из крупных деревьев с хорошо развитой кроной. При достижении

высоты 3-4 метра их густота должна находиться в пределах 1200 – 2000 стволов на гектаре. Добиться этого можно двумя способами: либо изначально редкой посадкой, что требует использования качественного посадочного материала и лесокультурных уходов; либо созданием достаточно густых культур, при условии обязательного их изреживания в раннем возрасте до требуемой густоты.

На глубоких песках, при исключительно атмосферном водоснабжении устойчивость отдельных деревьев определяется степенью развития корневой системы, которая должна позволять собирать воду с большой площади, и мощностью кроны, которая должна позволять доставить эту воду к ассимиляционному аппарату. С учетом этого, густоту посадки, а главное густоту выращивания сосновых насаждений можно варьировать, снижая их густоту с уменьшением влагообеспечения.

В качестве, новаторский методов лесовосстановления следует использовать:

- посев семян лиственных и хвойных пород, наиболее эффективный в первые годы после пожаров, в которые отсутствует или угнетен комплекс живых организмов, уничтожающих семена;
- мульчирование, позволяющее избежать конкуренции с травянистой растительностью в первые годы после посадки, особенно в редких культурах;
- посадку сеянцев под пологом сгоревших молодняков, в пазухи между корнями сгоревших деревьев, ускоряющее микоризообразование и развитие корневой системы сеянцев.

Использование посадочного материала с закрытой корневой системой (ЗКС) в будущем также может стать важным методом создания культур. Однако, его следует адаптировать к использованию в аридных условиях, путем подбора размера кассеты, обеспечивающего правильное соотношение надземной и подземной части сеянца, определения оптимального состава почвенной смеси и её микоризации.

Важнейшим компонентом работ по восстановлению песках является тщательный учет результативности естественного и искусственного восстановления. Фиксация и ежегодный анализ полученных данных должен использоваться для внесения корректив в ход выполнения работ, в том числе в части выбора мест, пород, способов, схем и технологий посева и посадки.

По состоянию влагообеспеченности пески разных областей аридной зоны неоднородны, что прежде всего связано с количеством осадков и степенью распространения верховодки – подземных запасов воды на глубине, доступной корням деревьев. В зависимости от этого, степень залесения или

лесистость каждого отдельного песчаного массива должна быть разной. В общем случае, чем меньше доступной воды, тем уже должно быть «лесное кольцо» по периметру арен и меньше площадь каркасных лесов.

Единых рецептов степени залесения песчаных массивов не существует. При её определении следует ориентироваться на состояние лесов и уровень грунтовых вод, который желательно регулярно замерять у подножия массивов. Падение грунтовых вод и усыхание лесов в течении ряда лет, являются признаками, свидетельствующими о нарушении водного баланса из-за слишком высокой эвапотранспирации лесов и сигналом к прекращению работ по облесению песков. Следует учитывать, что по мере посадок уровень потребления ими воды увеличивается, достигая максимума в период кульминации прироста. Нарастание водного дефицита прямо сопряжено с потерей устойчивости, деградацией и гибелью посадок. Чтобы избежать этого следует от авральных массивных посадок, оставлять безлесные участки для накопления воды и создавать на глубоких песках редкие насаждения, потребляющие меньше воды и более устойчивые.

На песках аридной зоны следует отказать от стремления к максимально быстрому искусственному облесению горельников, а также от залесения нелесных земель. Такой подход, значимо уменьшит риск не эффективного использования ресурсов и позволит сформировать более устойчивые адаптированные к изменению климата ландшафты.

Восстановления горельников является важной, но не единственной задачей лесоводов аридной зоны. Не менее важно, обеспечить долгосрочное выживание и устойчивость растущих лесов. Их массовое ослабление и усыхание является однозначным свидетельством общего неблагополучия. В ходе прогнозируемых климатических изменений ситуация будет только ухудшаться, следствием чего неизбежно будут очередные крупные пожары, а также регулярные и массовые вспышки вредителей и болезней, сопровождающие процесс общей деградации лесов аридного региона. Одной из причин подобного развития событий является долгосрочное ведение лесного хозяйства по шаблонным и часто ошибочным правилам, применяемым на всей территории Украины, без учета природной зональности, ландшафта и климата.

В общем случае, на песках аридной зоны следует стремиться к тому, чтобы к 40-50 летнему возрасту сформировать насаждения с полнотой около 0,5-0,6. Формирующие их деревья должны будут иметь кроны, протяженность которых будет около 30% от общей высоты дерева. Следует признать, что редины, колки и единичные деревья среди степной травянистой

растительности являются естественными компонентами экосистем в зоне естественной мены лесов песчаной степью.

Следуя тем правилам, которые на протяжении почти четверти века действуют в Украине, сформировать подобные лесные и лесостепные экосистемы невозможно. В результате ошибочного подхода, минимизирующего рубки ухода в чистых сосняках в возрасте до 50 лет, повсеместно преобладают насаждения выращенные при минимальных уходах. Протяженность крон деревьев в них составляет 10-15% от высоты дерева. Долгое время, выживая как единое сообщество, подобные древостои неизбежно теряют устойчивость и погибают либо деградируют, под воздействием самых разных внешних обстоятельств.

Типичный возрастной спектр сосняков, требующих внимания лесоводов, на песках аридной зоны представлен следующими типами насаждений:

1. не переведенные в покрытые площади густые сосновые культуры, часть из которых создана с широкими междурядьями, сомкнулась в рядах и имеет возраст более 10 лет;
2. густые и перегущенные сосновые молодняки 2-3 классов возраста;
3. густые сосняки 4-6 класса возраста;
4. сосняки 5-8 класса возраста с куртинами усыхания и неравномерной полнотой;
5. насаждения относительно низкой полноты и редины в возрасте 80 и более лет.

Основная, цель ухода за насаждениями первых трех групп, - это формирование корневой системы и крон лучших деревьев за счет снижения густоты древостоя.

В культурах, достигших высоты 2-3 метра, целесообразно начинать ухода не дожидаясь их смыкания в междурядьях. Основная цель предоставление лучшим деревьям пространства для формирования корневой системы и кроны, путем снижения густоты до требуемого уровня (1000 – 1700 стволов/на га) за счет разреживания в рядах. С целью удешевления работ, вырубку деревьев можно упростить за счет оставления высоких пней, либо заменить удалением трех верхних мутовок у соседних деревьев, мешающих росту целевых стволов.

В густых молодняках до 30 лет рекомендуется проведение двух последовательных рубок ухода. Первая осуществляется комбинированным способом с интенсивностью 25-35 процентов по запасу, а вторая с интервалом 3-5 лет низовым методом с выборкой всех отставших, в росте усохших и ослабленных деревьев. При рубках следует добиваться, оставшиеся деревья не

соприкасались кронами и не находились на слишком близком расстоянии друг от друга.

«Исправление» густых насаждений 4-6 классов возраста является сложной задачей, которая тем труднее чем старше древостой и менее развиты кроны формирующих его деревьев. Любое разреживание увеличивает доступ света и тепла к кронам, что с одной стороны вызывает «водный стресс» в связи с невозможностью увеличения транспирации из-за слабого их развития, а с другой создает идеальные условия для развития вредителей, повреждающих ассимиляционный аппарат и заболонь. Уже в первые годы после разреживания значительная часть деревьев начинает усыхать, что приводит к необходимости назначения сначала выборочных, а затем и сплошных санитарных рубок. Правильная тактика, исправления подобных культур заключается в проведении 2-3 последовательных низовых проходных рубок с интервалом повторяемости 2-3 года и с интенсивностью выборки 10-20% по запасу древостоя, в зависимости от наличия в нем усыхающих и ослабленных деревьев. Такой подход, позволяет избежать накопления сухостоя и дает возможность сформировать насаждения полнотой 0,3 – 0,6, состоящие из деревьев с густой тёмно-зелёной кроной, имеющих хороший потенциал для дальнейшего роста.

Средневозрастные сосняки 5-8 классов возраста по площади преобладают во всех областях аридной зоны. Значительная часть из них представляет собой куртинно и диффузно усыхающие сосняки, многократно пройденные выборочными санитарными рубками. Благонадежных деревьев с развитыми кронами в таких насаждения недостаточно, однако именно им следует уделять особое внимание, освобождая от влияния соседних деревьев и оберегая от случайной вырубки. В данных насаждения, особенно представляющих собой массивы леса, разумно разрешить проведение очаговых рубок площадью начиная от 0,25 до 1,5 га с обязательным оставлением всех благонадежных деревьев. Проведение таких рубок следует совмещать с низовыми выборочными рубками в 20 метровой полосе древостоев, примыкающих к сплошной рубке на расстоянии 20 м. Данные рубки сочетают в себе черты сплошных рубок с оставлением семенников и рубок перестройки. Их основные цели:

- улучшение водного баланса территории;
- снижение пожарной опасности;
- сохранение присутствия на территории лесной растительности и создания условий для естественного возобновления сосны
- увеличения биоразнообразия за счет появления светолюбивых видов травянистой растительности;
- повышение эффективности использования древесины.

Насаждения старше 80 лет на песках аридной зоны имеют среднюю полноту 0,6 и находятся в опасной близости к границе, при достижении которой возможно назначение сплошных санитарных рубок. В аридной зоне подобная практика недопустима. Единичные деревья и редины любой полноты, а также куртины леса среди степной растительности, здесь следует рассматривать, как ценнейший компонент биоразнообразия и оберегать от рубок.

Для любого специалиста очевидно, что предлагаемый подход к ведению хозяйства в сосняках аридной зоны не возможен, так как противоречит целому ряду законодательно утвержденных правил и нормативов. Однако, очевидно и то, что в рамках действующего шаблона, следование которому и привело к нынешней ситуации, значимых достижений добиться нельзя, так как помимо прочего он содержит грубые ошибки, повлекшие тяжелые последствия для лесов Украины, принижает творческую роль лесоводов-практиков в выращивании лесов и затрудняет экспериментирование и внедрение нового.

К числу наиболее грубых лесоводственных ошибок, закрепленных в действующем законодательстве, относится:

Исключение из расчета главного пользования около половины лесов Украины и почти всех лесов её аридной зоны. Следствием этого явилось многолетнее не эффективное использование ценных земель и нарастающие накопление в лесном фонде малоценных, деградирующих насаждений, не способных к естественному возобновлению. Особенно глупо, данный запрет смотрится в отношении посадок интродуцентов, порослевых лесов и насаждений быстрорастущих пород, в своё время созданных для увеличения обеспечения УССР собственной древесиной.

Практика назначения сплошных рубок и лесовосстановительных рубок в зависимости от относительной полноты древостоев. За более, чем 20 лет в результате вырубki редких лесов подорван генотип украинского леса, уничтожены редкие и охраняемые в Европе местообитания, утрачены уникальные возможности для переформирования одновидовых лесов в сложные по составу и возрасту, устойчивые к неблагоприятным условиям древостой. Особенно несуразным является узаконенное уничтожение редины в аридной зоне, где они являются естественной и долговечной формой растительности.

Назначения рубок ухода в зависимости от значений относительных полноты, определяемой по измененным в сторону увеличения нормативам. Результатом подобного подхода явилось минимизация прореживаний и проходных рубок, приведшая к формированию на больших площадях перегущенных насаждений, с малыми диаметрами, плохо сформированными кронами и большим запасом горючего материала под

пологом леса. Практические следствия подобного решения сводятся к резкому увеличению пожароопасности в лесах страны, накоплению древостоев не устойчивых к ветровалам и снеголому, нарушение водного баланса в масштабе страны и значительные экономические потери.

Список ошибок, закрепленных в действующем украинском лесном законодательстве можно продолжать, но и трех, упомянутых выше достаточно, чтобы осознать то, что одной из причин плачевного состояния лесов Украины является шаблонный подход к ведению лесного хозяйства, нацеленный на обеспечение единообразия, порядка и тотальной бюрократической зарегулированности назначения хозяйственных мероприятий. Особенно ярко это проявляется на южной границе ареала естественного распространения лесов, где хозяйство ведется по тем же схемам и правилам, которые применяются в лесной зоне. Об ошибочности такого подхода свидетельствует сама Природа, которая не принимает созданные человеком массивные, одновидовые посадки и уничтожает их всеми доступными способами. Продолжать действовать по старой схеме это значит закладывать основу для будущих бедствий.

Однако внесение быстрых изменений в нынешнюю СИСТЕМУ ведения хозяйства, используемую на протяжении почти четверти века и ставшую привычной для большинства лесоводов невозможно. Единственным решением является предоставление лесному управлению и предприятиям Луганской области экспериментального статуса, позволяющего действовать по правилам, отличающимся от общепринятых.

Критически важным для успеха эксперимента, является наличие полноценного государственного финансирования ведения лесного хозяйства в Луганской области и ликвидация личной материальной зависимости работников лесного хозяйства от объемов и стоимости заготовленной древесины. Без этого, радикальные перемены к лучшему мало вероятны.

1. Б. Іваницький, Ліси й лісове господарство на Україні. Том 1. Праці Українського наукового інституту том -XLV, Варшава, 1939, 194 с.
2. М. Дрюченко, Чи існували природні придонецькі бори? Український лісовод, №33, 1929, с.41-47.
3. В.Я. Гурский, Лесоразведение на песках Харьковской губернии, Петроград, 2015. Отдельный оттиск из сборника статей по лесному хозяйству в честь 25-летней деятельности проф. М.М. Орлова, с.171-180.
4. М. Попков, Степное лесовыращивание в Украине: история, проблемы, перспективы, Ирпень, 1995, Интернет ресурсы
5. М. Попков, Л. Полякова, Сосняки на песчаных аренах Нижнеднепровья: история, проблемы, перспективы, Ирпень, 1997, Интернет ресурсы
6. М.М. Ведмидь, Збільшення площини лісів в Україні: історія, стан та перспективи. Лісовий і мисливський журнал, 1/2006, с.6-7.
7. М. Попков, Е. Кожушко, Н. Савушик, Лесоразведение в Украине: факты и иллюзии, Ирпень, 2009, 40 с. Интернет ресурсы
8. Указ Президента України №228/2021 7 червня 2021 року «Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів
<https://www.president.gov.ua/documents/2282021-39089>
9. Г.Н. Высоцкий, Наши южные арены и проект их культуры. Харьков, «Радянський селянин», 1927, 12 с.
10. Yael Mor, Environment and Science News Agency, Are We Planting Too Many Trees? JEWISH JOURNAL, January 26, 2021,
<https://jewishjournal.com/commentary/blogs/332004/are-we-planting-too-many-trees/>
11. Mor Tsamira, Sagi Gottlieb, YakirPreisler, EyalRotenberg, Fyodor Tatarinov, DanYakir, ChristinaTague, TamirKlein, Stand density effects on carbon and water fluxes in a semi-arid forest, from leaf to stand-scale, Forest Ecology and Management, Volume 453, 1 December 2019,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037811271931120X>
12. Сирьк А.А., Свистула Г.Е., Тарасенко И.М., Морозова И.Г. СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА БУГРИСТЫХ ПЕСКАХ. Патент [RU2069946C1](https://patents.google.com/patent/RU2069946C1), 1996,
<https://patents.google.com/patent/RU2069946C1/ru>